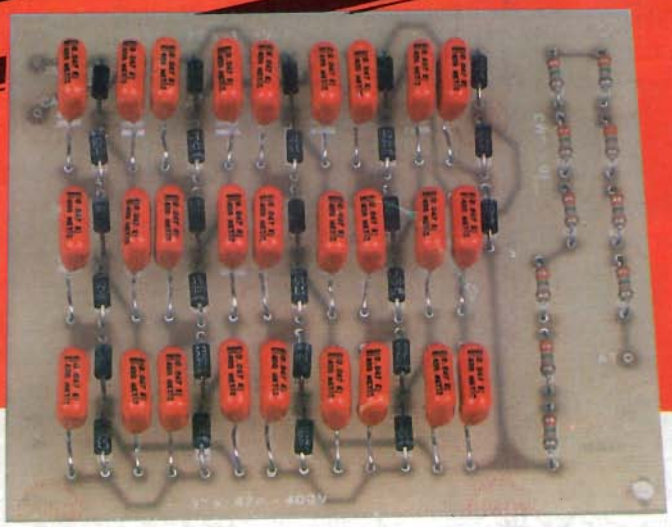
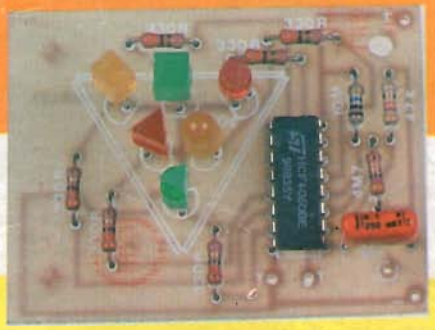
Nº16 – Cr$220,00

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

PROF. BEDA MARQUES





- Alarme Magnético C.A.
- Telefone de Brinquedo
- Micro-Transmissor Telefônico
- Controle de Velocidade P/Motores C.C. (com tacômetro opcional).
- Caleidoscópio Eletrônico.
- Ionizador Ambiental.

SANTAREM-RIO BRANCO-JI PARANA-PORTO VELHO-MACAPA-MANAUS E BOA VISTA...Cr$236,00

Kaprom

Emark

Kaprom
EDITORA

Emark
EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
ARTE CONTEXTO

Fotolitos da Capa
Pró chapas ltda.
tel: 92.9563

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

Uma verdadeira "coleção" de projetos, de primeira linha para a visão dos hobbystas, é o que o Leitor pode esperar da presente APE! Só para "não perder o costume", tem de tudo, para todos os gostos: um IONIZADOR AMBIENTAL para aplicações sérias no relaxamento físico e emocional (coisa da qual todos estamos muitos precisados, hoje em dia...), o TELEFONE DE BRINQUEDO que, de "brinquedo" só tem o nome, já que também pode ser utilizado em aplicações "adultas", um MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (verdadeiro "achado" para os "James Bond" de plantão...), o fantástico CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO, que moderniza um dos mais antigos divertimentos visuais da humanidade, a MINI-MONTAGEM do ALARME MAGNÉTICO C.A., módulo minúsculo e multi-aplicável em sistemas de segurança, vigilância ou aviso, o CONTROLE DE VELOCIDADE P/ MOTORES C.C. (COM TACÔMETRO OPCIONAL), para aplicações práticas, profissionais e industriais diversas; e mais todas as Seções costumeiras, incluindo aquilo que já se tornou **cult** no gênero: as AVENTURAS DOS COMPONENTES (em Quadrinhos), trazendo sempre de forma agradável e brincalhona, os simpáticos bonequinhos dos componentes explicando "fatos da vida Eletrônica" da maior importância!

Com um "recheio" desses (e cuja qualidade e quantidade só faz aumentar a cada exemplar...) não é de se espantar que APE seja hoje a verdadeira "cartilha" do hobbysta, uma publicação "imperdível" (como dizem alguns ministros, por aí...), sob todos os aspectos!

"Curtam" a presente Revista com o costumeiro entusiasmo e permaneçam conosco... Vem "coisa" da pesada por aí...), por volta do fim do ano. Só para dar uma pista: que tal uma "Revista-Curso", no nível da antiga "BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA", que foi, no passado, produzida pela **mesma Equipe** que atualmente cria a APE...? Hein...? Hein...?

O EDITOR

REVISTA Nº **16**

NESTE NÚMERO:

7 • **IONIZADOR AMBIENTAL**
12 • **TELEFONE DE BRINQUEDO**
17 • **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO**
22 • **CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO**
33 • **ALARME MAGNÉTICO C.A.**
42 • **CONTROLE DE VELOCIDADE P/ MOTORES C.C. (COM TACÔMETRO OPCIONAL**

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

AVENTURA DOS COMPONENTES NOVAIS DO CIRCUITO!

VOCÊ, QUE ESTÁ CHEGANDO AGORA À TURMA DA A.P.E. ...

...PRECISA SABER, QUE A NOSSA REVISTA É DIFERENTE, SEMPRE TRAZENDO INSTRUÇÕES SUPER-DETALHADAS, ENFATIZANDO A PARTE CONSTRUCIONAL DOS PROJETOS!

O HOBBYSTA DEVE SEMPRE LER TODO O ARTIGO QUE DESCREVE O PROJETO QUE LHE INTERESSA MONTAR...

NÃO HÁ "TRUQUES" NA A.P.E.!

O ÊXITO DEPENDE UNICAMENTE DE SUA ATENÇÃO!

IMPORTANTES DADOS COMPLEMENTARES CONSTITUEM ENCARTE PERMANENTE DA A.P.E.!

E MAIS: AQUI NA "AVENTURA", NÓS, OS "BONEQUINHOS" DOS COMPONENTES, ESTAMOS SEMPRE PRESENTES, COM VALIOSAS INFORMAÇÕES PRÁTICAS, CÁLCULOS, "DICAS" E CONSELHOS IMPORTANTES!

ISSO SEM FALAR NOS "CIRCUITINS" E "DADINHOS"...

NÃO É SEM MOTIVOS QUE A.P.E. TORNOU-SE A MAIS IMPORTANTE REVISTA BRASILEIRA DIRIGIDA AO HOBBYSTA E ESTUDANTE DE ELETRÔNICA!

FIM

PACHECO

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

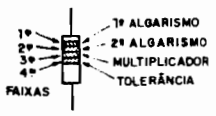
- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja. seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

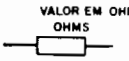
LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES





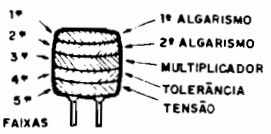
CODIGO

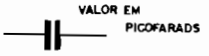
COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES POLIESTER





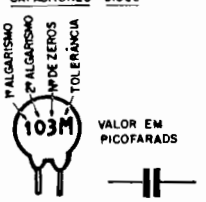
CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa	5.ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4nF)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

CAPACITORES DISCO



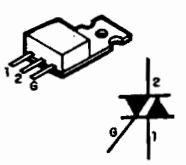
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF		ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%	
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100%	– 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50%	– 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80%	– 20%
G = 2pF	K = 10%		

EXEMPLOS

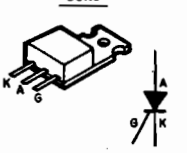
472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs



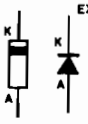
EXEMPLOS
TIC 206 — TIC 216
TIC 226 — TIC 236

SCRs



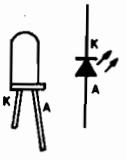
EXEMPLOS
TIC 106 – TIC 116
TIC 126

DIODOS

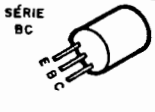


EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

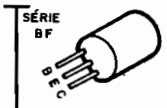


TRANSÍSTORES BIPOLARES

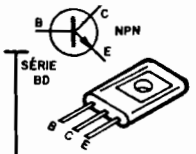


EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC556
BC547	BC557
BC548	BC558
BC549	BC559

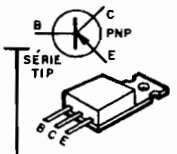


EXEMPLO
BF494 (NPN)



EXEMPLOS

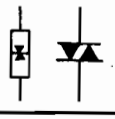
NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140



EXEMPLOS

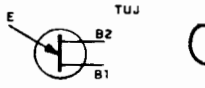
NPN	PNP
TIP29	TIP30
TIP31	TIP32
TIP41	TIP42
TIP49	TIP50

DIACs

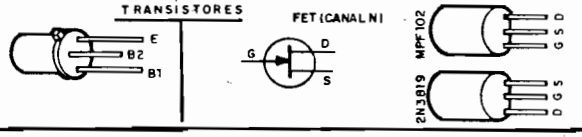


CHAVE H-H

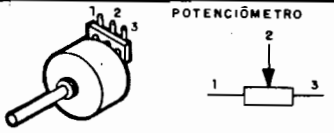
TUJ



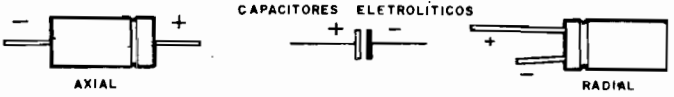
TRANSISTORES FET (CANAL N)



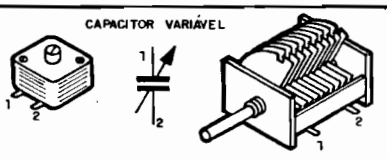
POTENCIÔMETRO



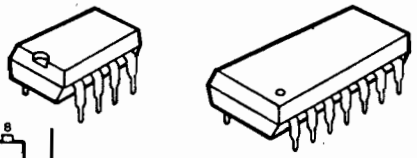
CAPACITORES ELETROLÍTICOS

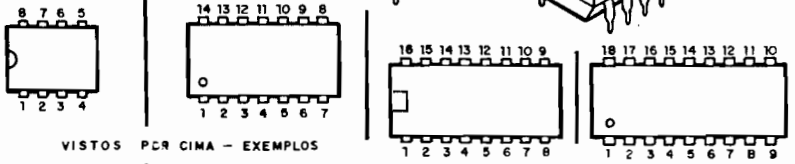


CAPACITOR VARIÁVEL



CIRCUITOS INTEGRADOS

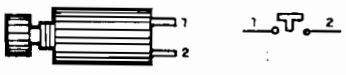




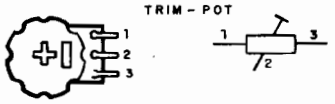
VISTOS POR CIMA – EXEMPLOS

556 – 741 – 3140 LM380N8 – LM386	4001 – 4011 – 4013 – 4093 LM324 – LM380 – 4069 – TBA820	4017 – 4049 – 4060 – UAA180	LM3914 – LM3915 – TDA7000

PUSH – BUTTON



TRIM – POT



DIODO ZENER

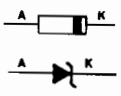
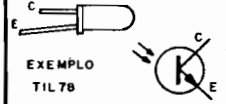
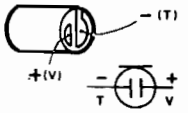


FOTO-TRANSÍSTOR

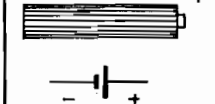


EXEMPLO
TIL78

MIC. ELETRETO



PILHAS



TRIMER

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:
"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Montei 4 unidades do MOCODIG (MÓDULO CONTADOR DIGITAL PARA DISPLAY GIGANTE – APE 10) que estou utilziando num placar de quadra de esportes (utilizei o circuito de comando sugerido na fig. 8-A, pág. 12, APE 10)... Ficou tudo muito bom e, embora eu não seja profissional, já pintaram algumas encomendas, pois quem viu gostou... Só tem um probleminha (que não chega a atrapalhar o desempenho do circuito): a luminosidade das lâmpadas que formam os segmentos dos dígitos, me parece um pouco inferior à sua potência normal (quando ligadas diretamente à rede)... Será isso uma consequência natural do circuito ou haverá algum pequeno defeito ou deficiência na minha montagem..." – Geraldo N. Guedes – Belo Horizonte – MG.

Se o circuito como um todo está funcionando perfeitamente, Geraldo, com toda certeza as montagens estão perfeitas. Agora, quanto à certa "queda" na luminosidade normal das lâmpadas, observe as seguintes instruções e sugestões:

- Se o fenômeno apenas ocorre em um ou outro segmento, verifique (e eventualmente troque...) o TRIAC e o transístor responsáveis pelo comando do segmento "fraco".
- Se a queda de luminosidade ocorre em todo o **display**, observe o seguinte:
- Utilize, para alimentação de baixa tensão de todo o conjunto (4 MOCODIGs), uma fonte para 12V x 2A. **Não** utilize uma fonte com parâmetros menores do que estes...
- Se, ainda assim, a luminosidade não atingir o seu brilho normal, substitua os resistores originais de 680R por 470R ou 330R.
- Finalmente, se a queda de luminosidade não for muito acentuada, não existe um problema real, Geraldo! O caráter "multipontos" de cada **display** ainda assim permitirá fácil e confortável visualização, desde que Você utilize lâmpadas de conveniente wattagem (mínimo de 3 por segmento).

"Não sou o que se pode chamar de iniciante, já que trabalho em Eletrônica e instalações de sistemas já há alguns anos... Entretanto aprecio a A.P.E. como uma Revista que sempre, a cada número, traz idéias novas e práticas, simplificando e resolvendo muitos dos probleminhas que a gente tem, na atividade profissional... O CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (APE 09), por exemplo, veio me "quebrar um galhão", já que outros circuitos do gênero (que já experimentei...) ou não deram certo, ou custavam caro demais para que eu pudesse repassá-los aos meus clientes... O funcionamento do CAPBA está mais do que perfeito, tão bom que pretendo construir alguns para carga de baterias em 24 volts... Será isso possível com alterações mínimas no circuito...? Que alterações deveriam ser feitas (se for possível a adaptação que desejo...)" – Paulo Roberto Galvão – Rio de Janeiro – RJ.

Realmente, Paulo, embora A.P.E. seja, basicamente, uma publicação voltada para o hobbysta e iniciante, o técnico, profissional ou mesmo engenheiro **nunca** é esquecido por aqui! Estamos sempre atentos às suas necessidades profissionais e práticas, mostrando também projetos específicos para suas áreas de atuação... Quanto às alterações no CAPBA, para carga automática de baterias a 24 volts, são possíveis, sim... Aí vão as modificações (todas simples – a placa não precisa ser modificada...):

original (12V)	**alteração (24V)**
• trafo 14-0-14 a 17-0-17V x 5A	• trafo 28-0-28 a 35-0-35V x 5A
• resistor 680R	• resistor 1K5
• resistores 470R	• resistores 1K
• resistor 1K2	• resistor 2K4
• capacitor eletr. 100u x 25V	• capacitor eletr. 100u x 63V

"Queria fazer uma ampliação na SEQUENCIAL 4V (APE 10), se possível com o acionamento de **mais de um** *LED bicolor em cada um dos 5 estágios de saída... Por exemplo: com 3 LEDs em cada estágio, de modo que eu possa construir uma verdadeira "barra" de luz colorida, em "vai-vem"... Acredito que ficará ainda mais bonito o efeito (montei o circuito original, que está "nos trinques"...). Se for possível essa modificação, eu pediria que não fosse preciso mexer na placa básica, que veio com o KIT que adquiri, muito bem acabada e demarcada..." – Reinaldo Anunciação – Recife – PE.*

Sem substanciais alterações na placa básica, Reinaldo, não dá para ampliar o efeito da S4V... Embora, em tese, bastem alguns amplificadores transistorizados simples (um em cada saída do Integrado 4017) para atuarem como **boosters** de

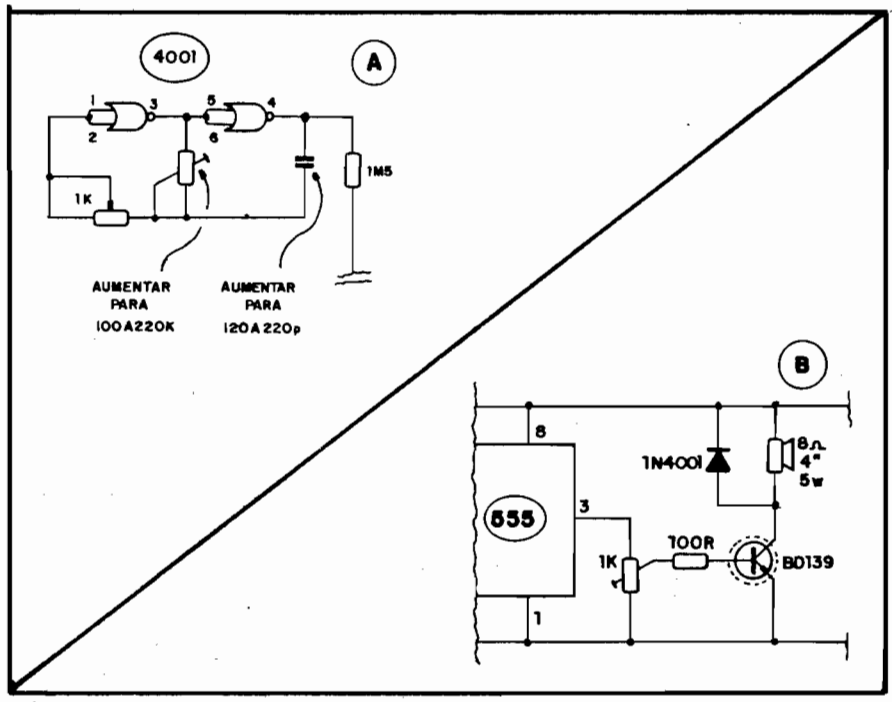
corrente, capazes daí de acionar vários LEDs por "canal", a característica dos LEDs bicolores, com seu catodo comum, que, na prática, **obriga** o retorno pela "terra" (negativo da alimentação), dificulta a elaboração de circuitos muito simples... Entretanto, todo e qualquer "desafio" é sempre bem recebido pelo nosso Laboratório, que já está encarregado de achar uma solução **dentro** do "espírito" de A.P.E. (simples, baixo custo e eficiente), para a questão que Você propôs...

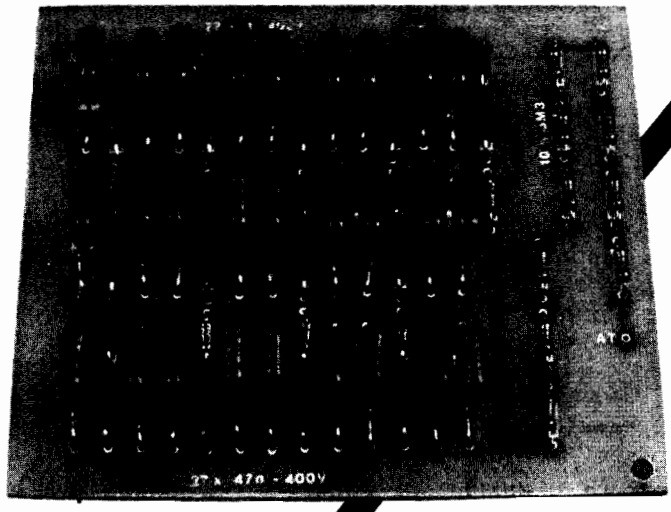
"Montei o DETETOR DE METAIS (APE 10), procurando seguir bem de perto todas as instruções contidas no artigo... Está funcionando (inclusive com boa sensibilidade) mas não consigo, em nenhum ponto de ajuste do potenciômetro (1K), "zerar" completamente o som (mesmo já tendo experimentado todas as posições possíveis no trim-pot de pré-ajuste...). Como o meu circuito está, o máximo que consigo é um som bem grave e estável (que se altera, nitidamente, tornando-se mais agudo, na presença de metal próximo à bobina sensora). Acredito que, se conseguir "zerar" o som, a sensibilidade ficará ainda melhor... Pelas explicações muito claras e diretas dadas em "CARACTERÍSTICAS" e "O CIRCUITO" (pág. 40 – APE 10) presumo que o probleminha do meu DEME está no incorreto "casamento" das frequências do oscilador da bobina sensora e do oscilador ajustável, porém não tenho certeza de que caminho tomar para corrigir esse pequeno "descasamento"... Creio que Vocês resolverão facilmente esse meu problema, mesmo por "telepatia" (sem ver o meu circuito)... Fico no aguardo da sua ajuda..." – Nelson Esquetini – Porto Alegre – RS.

Como Você foi bastante minucioso na sua cartinha, Nelson (inclusive dando detalhes construcionais do **seu** DEME...), acreditamos ter diagnosticado o probleminha (que, como Você mesmo diz, **não** está invalidando o funcionamento do DEME...): Você usou, na bobina (ao invés do cabinho de ligação) fio de cobre esmaltado, relativamente fino (provavelmente nº 26 ou 28). Com isso, a indutância da dita bobina ficou um pouco **maior** do que deveria, causando um "abaixamento" na sua frequência básica de oscilação. Assim, mesmo com o **trim-pot** de pré-ajuste (47K) e o potenciômetro de ajuste fino (1K) nas suas posições de **máxima resistência**, o oscilador de referência, não "consegue" chegar à frequência nitidamente próxima da presente na bobina (condição s.q.n. para o "zeramento" do som...). A solução mais prática e rápida é simplesmente **aumentar** um pouco o valor do capacitor original de 100p (ver fig. A), experimentando 120p, 150p, 180p ou 220p, nessa ordem, deixando o valor que melhor resultado proporcionar... Outra saída é **aumentar** o valor do **trim-pot** original de 47K para 100K ou 220K. Essas duas correções permitem que Você mantenha a bobina que construiu, sem alterações (já que na carta ficou claro que a sensibilidade em si, do DEME, está boa...), porém, uma terceira possibilidade é, justamente, **diminuir** algumas espiras (experimentalmente) da dita bobina (com o que os valores dos demais componentes **não** precisarão ser mexidos...).

"Queria usar a CAMPANHA RESIDENCIAL DIM-DOM (APE 13) como um aviso de chamada interna para funcionários na minha firma... Achei o som interessante (não dá para confundir com outros sons ou ruídos normalmente presentes no local), sem ser irritante, porém um pouco fraco para a utilização que pretendo (para uma campainha residencial está mais do que bom...). Mando um esqueminha de modificação para apreciação do Laboratório de APE... Posso fazer conforme está no meu esquema, ou Vocês têm outra orientação...? – Tércio Arruda – Curitiba – PR.

Não é difícil aumentar o volume final da CREDDO, Tércio. A sua idéia básica para amplificação está certa, porém o arranjo que Você imaginou ainda é um pouco fraco, o que poderá "fritar" o transístor num acionamento um pouco mais prolongado. Nossa sugestão é mostrada na fig. B (muito simples) e requer, além do "reforço" indicado, a troca do transformador de alimentação por um de 500mA ou 1A, bem como o aumento do valor do capacitor de filtro da fonte (original 470uF) para 1.000uF ou 2.200uF (isso para evitar que o incremento na demanda de corrente, gerado pela amplificação de potência do sinal de saída, acentue o riple da alimentação...). Notar que – por medida de segurança – o transístor BD139 deve ser montado em dissipador de calor (não precisa ser muito "taludo")...





Ionizador Ambiental.

GERADOR DE IONS NEGATIVOS, COMPACTO, SEGURO, ALIMENTADO PELA C. A. LOCAL, IDEAL PARA AMBIENTES DOMÉSTICOS OU DE TRABALHO, COMPROVADAS AÇÕES BENÉFICAS PARA AS PESSOAS, NA DIMINUIÇÃO DO *STRESS*, NO ALÍVIO DA TENSÃO FÍSICA E MENTAL! MONTAGEM FACÍLIMA (APENAS COM COMPONENTES COMUNS), INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO MUITO SIMPLES (BASTA LIGÁ-LO À TOMADA...)

Estudos e pesquisas muito sérios e confiáveis, realizados por cientistas de todo o mundo, comprovaram os efeitos altamente benéficos de um fluxo de íons negativos sobre as pessoas, nos ambientes em que vivem ou trabalham... Já ficaram mais do que comprovados os efeitos "relaxantes" dessa "descarga", que evita o acúmulo das nocivas cargas estáticas positivas" sobre o corpo das pessoas e sobre o próprio ambiente...

Saturando-se um ambiente com íons negativos, as pessoas sentem-se melhor, menos tensas, sendo essa "eletro-terapia" recomendada principalmente como apoio a atividades prolongadas e estafantes... Embora no Brasil o assunto ainda não esteja muito difundido, no exterior são reconhecidas até certas propriedades "medicinais" da concentração de íons negativos, já que até em quartos de hospital (e mesmo em salas de cirurgia) é comum a presença de um IONIZADOR!

Apenas para citar um exemplo clássico: ao aproximar-se uma tempestade, as cargas elétricas levam a atmosfera a assumir uma grande concentração de **íons positivos**, gerando aquele ar "carregado" e "incômodo" que **todos**, seres humanos e animais, sentem, como algo extremamente desconfortável e "opressor"... Assim que a tempestade passa, ocorre o fenômeno inverso, agora com grande concentração de **íons negativos** (acompanhada da presença de ozônio) o que causa uma sensação extremamente agradável, revitalizante mesmo!

Não é difícil a construção de um gerador de íons negativos. O presente projeto trata exatamente dessa possibilidade, a partir de um circuito simples, dotado de vários estágios "multiplicadores de tensão", com o que pode ser obtida, a partir de uma tomada comum de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) uma tensão elevadíssima (muitos milhares de volts). Através do "efeito ponta" de uma agulha, carregada por esse campo elétrico elevado e negativo, as moléculas que formam o ar vão também carregando-se, transformando-se em íons negativos e formando o que se convencionou chamar de "vento iônico" que, em breve tempo, satura um ambiente de dimensões médias, extendendo seu efeito benéfico às pessoas que lá estiverem!

O IONIZADOR AMBIENTAL (IOAM, para simplificar...) foi concebido visando também a segurança das pessoas, já que, embora gerando tensão muito elevada, apresenta limitação de corrente na saída ativa de modo a prevenir acidentes com crianças ou "curiosos"...

Enfim, uma montagem fácil, útil e avançada, trazendo benefícios concretos para o usuário e mantendo o nível de eficiência e confiabilidade, característico de todos os projetos mostrados aqui em APE...

CARACTERÍSTICAS

- Ionizador de ambiente por gerador de alta tensão alimentado pela rede C.A local.
- Elevação da tensão: por "multiplicador" em rede de diodos e capacitores (sem componentes ativos).
- Dispersão dos íons: pelo "efeito ponta" de uma única agulha.
- Alimentação: 110 ou 220 volts C.A., sob baixa corrente.
- Segurança: por limitação da corrente de saída, através de elevado valor resistivo (nas condições mais desfavoráveis, a corrente obtida pelo toque **direto** na agulha, não será superior a poucas dezenas de microampéres, valor totalmente inofensivo).
- Construção e instalação: facílimas, desde que seguidas com atenção as instruções contidas no presente artigo.

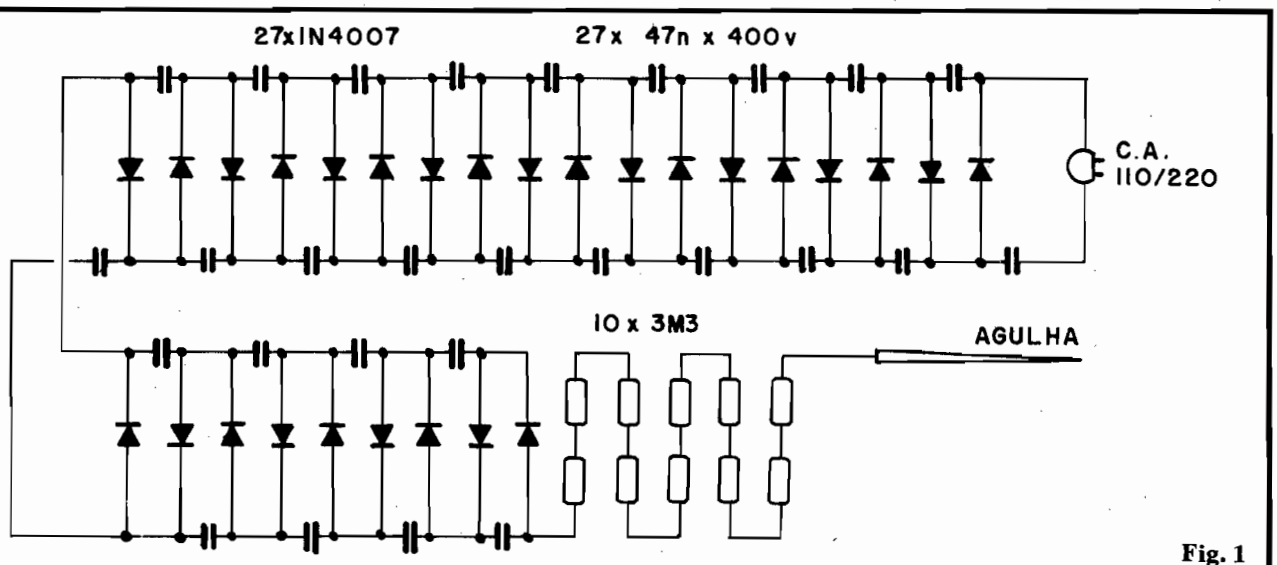


Fig. 1

O CIRCUITO

O diagrama esquemático do circuito do IOAM está na fig. 1, e nada poderia ser mais simples e direto! A corrente alternada obtida na tomada (110 ou 220V) energiza diretamente uma extensa rede multiplicadora, formada unicamente por diodos e capacitores, organizados de modo que em cada fase da C.A., os capacitores se carregam progressivamente, tendo contudo, a sua descarga evitada na "próxima" fase, devido à presença "isoladora" dos diodos (todos posicionados de maneira a permitir apenas a carga e nunca a descarga dos capacitores). Dessa maneira as tensões presentes na "fila" de capacitores vão se acumulando (somando ou multiplicando...), de modo que, na extremidade "mais distante da fila" podem ser obtidos de 4KV a 8KV (dependendo da tensão da rede local) com toda facilidade...

Assim naõ há componentes ativos, já que a dinâmica do processo é totalmente provida pela própria "ciclagem" da rede, alternando-se 60 vezes por segundo. Mesmo considerando a relativamente grande extensão da rede multiplicadora, em menos de meio segundo (na verdade em 27/60 de segundo...) a tensão acumulada no **último** capacitor da "fila" terá atingido os valores elevados esperados, prontos a gerarem os benéficos íons negativos, através de uma agulha metálica!

Para limitar a corrente disponível na agulha a valores inofensivos (prevenindo um toque acidental, que **poderia** gerar "choques" perigosos...), uma bateria de resistores de alto valor, totalizando **mais de 30 milhões de ohms**, é intercalada entre o último capacitor e a agulha, de modo que um "curioso" ou "distraído" não possa ser lesado pela descarga, uma vez que a corrente disponível na ponta da agulha será sempre muito baixa (a pessoa **sentirá** o "choque", porém a energia não será de molde a causar danos aos tecidos orgânicos ou ao sistema nervoso do "bobão" que lá for enfiar o dedo...).

Além disso, observadas as regras de construção aqui descritas, o toque direto na agulha será praticamente impossível, por puro acidente.

OS COMPONENTES

O circuito do IOAM é do tipo "monótono" e repetitivo, usando uma quantidade apreciável de componentes, porém de apenas três tipos e valores, em todo o seu conjunto! Basta uma olhada à LISTA DE PEÇAS e ao "esquema" para comprovar isso...

Os únicos cuidados deverão ser dirigidos à identificação dos componentes polarizados, quanto aos seus terminais... Os 27 diodos recaem nessa categoria e, se o Leitor ainda não tem muita prática, deverá recorrer ao TABELÃO APE para reconhecer os terminais desses "bichinhos"...

Observar também a tensão de trabalho recomendada para os capacitores (400V), já que valores menores não permitirão o funcionamento dos sistema acoplado à rede C.A. (capacitores para 250V, por exemplo, não permitirão ao IOAM trabalhar em rede de 220V...).

LISTA DE PEÇAS

- 27-Diodos 1N4007
- 27-Capacitores (poliéster) 47n x 400V (atençaõ à voltagem de trabalho)
- 10-Resistores 3M3 x 1/4 watt
- 1-"Rabicho" (cabo de força com plugue C.A.)
- 1- Agulha comum (aço) com cerca de 4 cm. de comprimento
- 1- Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (10,1 x 8,9 cm.) em **FIBRA DE VIDRO** (não usar fenolite, nessa montagem)
- Solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1- Caixa para abrigar a montagem. O **container**deverá ser **obrigatoriamente** isolante (plástico), sugerindo-se o mod. PB207 (14 x 13 x 5 cm.) da "Patola" (ou outro com dimensões compatíveis)
- Espaçadores(torres de fixação) também em material isolante (plástico ou **nylon**) com cerca de 1 cm. de altura.

Alguns, mais "espertinhos", poderão achar que a rede de resistores ficou desnecessariamente longa, já que "três resistores de 10M cada fariam o mesmo trabalho elétrico"... Na verdade, a história não é bem essa: os resistores comuns, para 1/4 de watt, apresentam um **limite** de tensão entre seus terminais (mesmo que a "wattagem" esteja sendo respeitada...) que, se for ultrapassado pode, simplesmente, invalidar seu isolamento! Utilizando apenas 3 resistores, a diferença de potencial entre os dois terminais de cada peça seria muito elevada, além do que o componente poderia suportar... Com 10 resistores (como no projeto), a divisão do potencial entre os terminais de cada peça é sensivelmente reduzida, recaindo **dentro** dos limites aceitáveis pelos resistores pequenos!

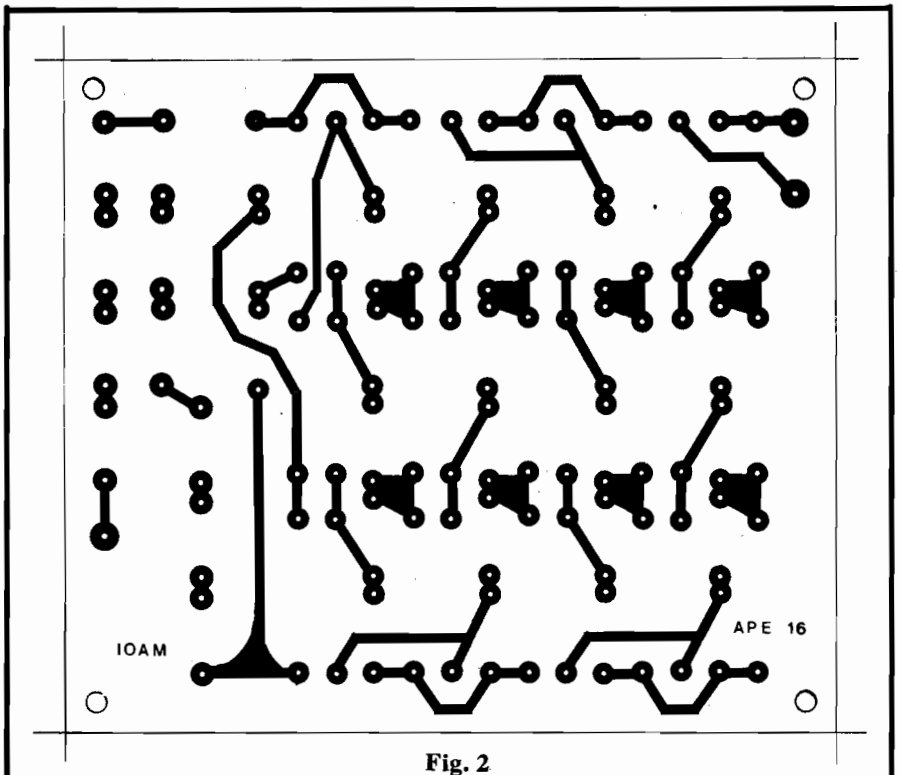


Fig. 2

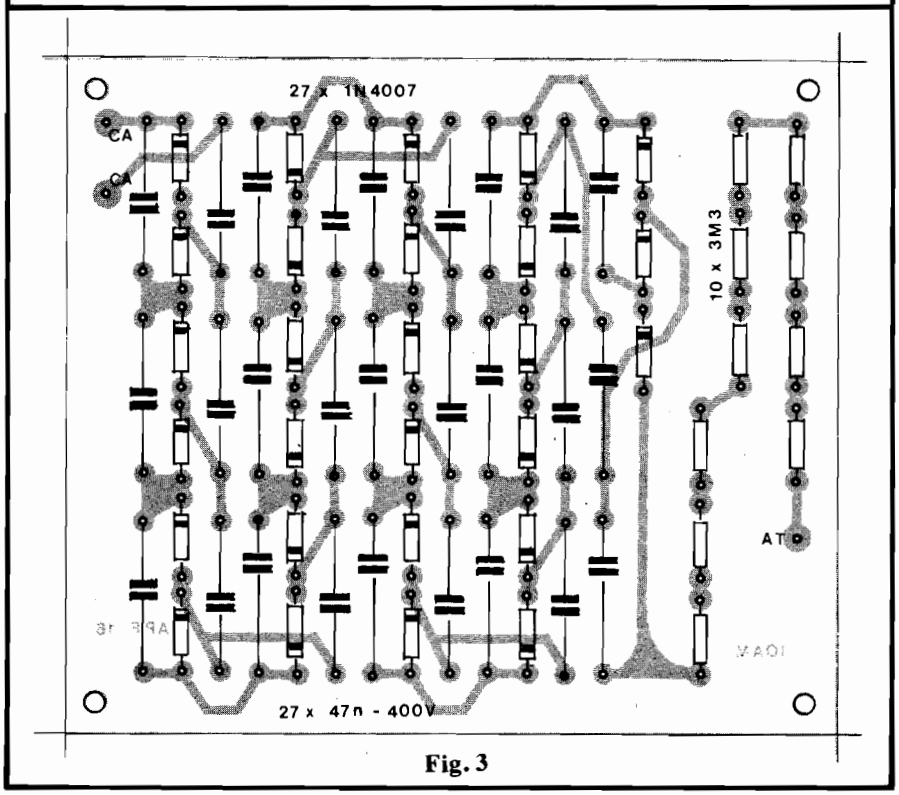


Fig. 3

Um último ponto a observar quanto aos componentes, mais especificamente no que se refere a capacitores: os valores indicados para esses componentes, 47n, não são críticos, e o circuito funcionará perfeitamente com unidades de 22n a 100n, sendo que a única variação notada será a capacidade de fornecimento de **corrente** final, na saída (proporcional ao valor adotado para os capacitores). Entretanto, como **corrente** não é um requisito fundamental para o IOAM (o que queremos é uma **tensão** elevada...), optamos por uma configuração **média** (em termos de capacitância), pensando também nos requisitos de tamanho físico das peças (que também costuma ser proporcional ao valor) que influencia no tamanho da placa, etc.

A MONTAGEM

A placa de Circuito Impresso do IOAM (assim como seu esquema) é repetitiva e "simétrica" no seu arranjo cobreado, visto em tamanho natural na fig. 2. Observar que procurou-se "fugir" de configurações com "cantos vivos", curvas muito bruscas, "pontas", etc. Isso é uma exigência em circuitos que operam sob tensão elevada, evitando fugas ou formação de "arcos" dentro da própria placa. Lembrar ainda (ver OPCIONAIS / DIVERSOS na LISTA DE PEÇAS) que a própria fixação da placa **não** deve ser feita com dispositivos metálicos (parafusos/porcas) mas sim com pinos plásticos isolantes, acomodados nas furações existentes nos cantos da dita placa. Esta, conforme recomendado, deve preferivelmente ser de fibra de vidro, um composto com melhores qualidades de isolação e menor índice de retenção de umidade do que o tradicional fenolite, também na intenção de prevenir fugas através do próprio substrato.

O Leitor que optar pela aquisição do KIT completo para cons-

trução do IOAM receberá a sua placa de fibra de vidro pronta, furada, protegida e demarcada, com o que a montagem fica extremamente facilitada... Entretanto, não é um "bicho de sete cabeças" confeccionar a placa em casa, sendo que a única pequena dificuldade se apresentará no momento da furação, já que as **minidrill** ou os perfuradores manuais convencionais não costumam ser suficientemente "potentes" para furar o duro substrato de fibra de vidro. Recomenda-se o uso de uma furadeira elétrica manual, alimentada pela rede, com broca **para metal**, de 1 mm de diâmetro.

A colocação dos componentes (inevitavelmente...) é tão repetitiva e simétrica quanto o circuito, conforme pode ser visto na fig. 3, que mostra a placa pelo lado não cobreado. MUITA ATENÇÃO às posições dos diodos, já que qualquer inversão invalidará o funcionamento do IOAM. Cuidado também com a qualidade (e até com o aspecto ou forma...) dos diversos pontos de solda... Todos eles deverão ficar "redondinhos", sem pontas ou protuberâncias. Ocorrendo qualquer excrescência, esta deverá ser cuidadosamente limada, sempre no intuito de prevenir fugas de tensão. Mais do que nunca, as recomendações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS são **importantes**, devendo o hobbysta novato lê-las com atenção (estão lá no começo da Revista, junto ao TABELÃO...)

O corte das sobras de terminais, pelo lado cobreado, apenas deve ser feito após rigorosa conferência, principalmente quanto ao posicionamento dos diodos, conformação e qualidade dos pontos de solda.

As conexões externas à placa são poucas e simples, mostradas na fig. 4 (placa ainda vista pelo lado dos componentes). Os fios do "rabicho" devem ser soldados aos pontos "CA-CA" e a agulha ao ponto "AT". Esta deverá ser conetada diretamente à placa (e não via fio ou cabo...), ficando, finalmente, em posição vertical, perpendicular à superfície da placa. Se houver dificuldade na soldagem da agulha, um pouco de "fluxo" pode ser utilizado, para vencer tal dificuldade,

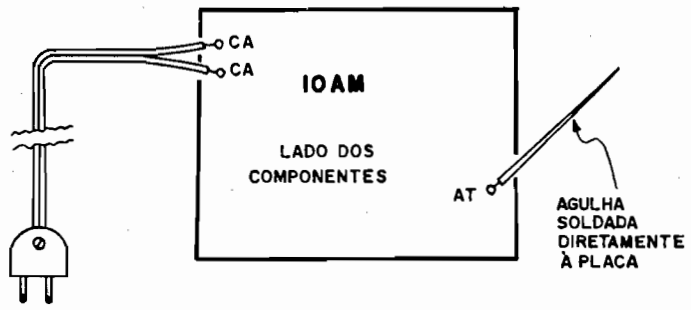
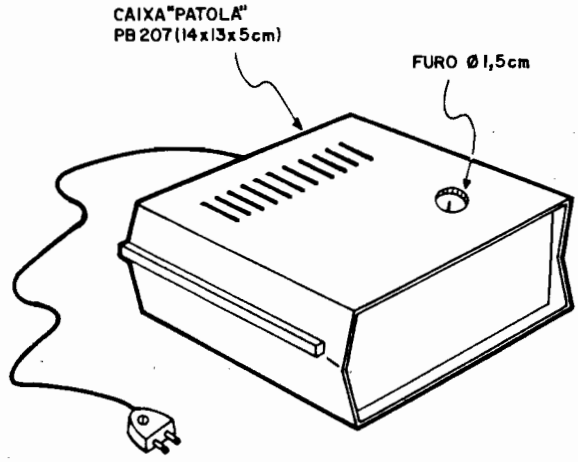


Fig. 4



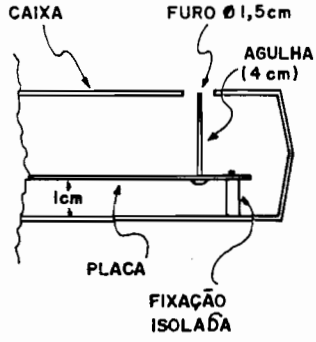


Fig. 5

já que, dependendo do revestimento ou liga metálica utilizada na agulha, a solda pode ficar um pouco difícil de agregar. Entretanto, se a extremidade mais larga da agulha estiver bem limpa, até um pouquinho de breu poderá funcionar como "fluxo", facilitando a soldagem. ATENÇÃO: não deixar, no ponto de soldagem da agulha, uma "ponta" sob a placa... Se "sobrar" um pouquinho da agulha pelo lado cobreado, essa protuberância deve ser cortada e limada, de modo que a conexão assuma forma rigorosamente arredondada.

CAIXA E UTILIZAÇÃO

Na instalação da placa dentro da caixa, alguns cuidados são impor-

tantes, conforme esquematizado na fig.5... Primeiramente a placa **não deve** repousar diretamente sobre a parte interna do fundo da caixa, e sim ser presa através de torres ou espaçadores de material isolante (plástico), devendo ser evitado o uso de parafusos ou porcas (convém que toda a fixação seja feita com cola de **epoxy** ("Araldite") ou de cianoacrilato ("Super Bonder"). O ideal é que a placa guarde pelo menos 1 cm. de espaçamento em relação ao fundo da caixa (ver fig.).

No topo da caixa deve ser feito um furo largo (cerca de 1,5 cm. de diâmetro) **bem sobre** a posição ocupada pela agulha soldada à placa do Impresso. ATENÇÃO: na instalação definitiva, a agulha **não pode** sobressair na parte externa superior da caixa, mas sim deve ficar "embutida", com sua ponta 1 ou 2 mm abaixo da "boca" do furo (ver fig.). Com esse sistema, a emissão de íons fica facilitada, porém o nível de segurança permanece elevado, tornando-se muito difícil alguém tocar inadvertidamente na agulha.

Tudo acondicionado, o circuito pode ser ligado (ATENÇÃO: embora a saída seja protegida quanto ao nível de corrente, os estágios precedentes **não o são** e assim NENHUMA parte do circuito pode, SOB HIPÓTESE ALGUMA, ser tocada com a mão, estando o IOAM ligado à tomada) e testado. Segure um dos terminais de uma pequena lâmpada de Neon (tipo NE-2) e aproxime-a do furo que expõe a agulha do IOAM... Com o ambiente obscurecido, será fácil notar um tênue brilho na lâmpada Neon, indicando o campo de alta tensão presente mesmo a vários centímetros de distância da saída (agulha) do aparelho...

Com a caixa aberta (cuidado para não tocar em nada...) e o ambiente totalmente escurecido, verificar se não ocorrem arcos luminosos (pequenas "faíscas" azuladas entre pontos metálicos do circuito). Se tal fenômeno ocorrer, convém lixar e arredondar melhor tais pontos, no sentido de **evitar** a formação de arcos, fugas ou descargas. Esses arcos são responsáveis pela geração de ozônio que embora seja um eficaz agente bactericida, **pode** ser prejudicial às pessoas, se inalado de forma constante...

A ponta da agulha deve ser a única "saída" para o vento iônico, já que aí, graças à poderosa limitação de corrente proporcionadas pelos resistores, o efeito de ozonização fica praticamente eliminado...

Uma forma de "sentir o vento iônico" é molhar-se as costas da mão e aproximá-la (não **encostar**...) do furo que contém a agulha do IOAM... Será então possível sentir uma espécie de "sopro", tênue, indicando a "pressão" de saída das moléculas ionizadas...

A utilização não requer maiores providências: basta deixar o IOAM ligado a uma tomada, repousando sobre um móvel (de preferência fora do alcance imediato de crianças e animais...).

CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

No lugar da agulha também pode ser usado um pedaço de fio de cobre nu, limado numa das extremidades, para formar a ponta emissora de íons. Nesse caso, porém, de tempos em tempos essa "agulha" deverá ser novamente limada, ou até trocada, pois o cobre perde massa com relativa facilidade, o que pode até causar um "arredondamento" da ponta, com redução na eficiência da emissão iônica. Também se o IOAM ficar muito próximo de grandes massas metálicas ou for instalado em ambientes naturalmente úmido, a eficiência torna-se muito baixa.

Para finalizar, uma recomendação: mesmo com o circuito **desligado da tomada**, seus capacitores poderão manter e acumular considerável carga e tensão, capaz de dar um "choque bravo"... Assim, ao abrir a caixa e retirar a placa para eventual manutenção, todos os capacitores devem ser previamente descarregados (usar um pedaço de fio grosso isolado, através de cujas extremidades os terminais de cada um dos capacitores devem ser "curto-circuitados"...) antes de se poder tocar "sem medo" as áreas metálicas do circuito.

ACERTE NA ELETRÔNICA

SE VOCÊ QUER APRENDER ELETRÔNICA NAS HORAS VAGAS E CANSOU DE PROCURAR, ESCREVA PARA A

ARGOS IPDTEL

É SIMPLESMENTE A MELHOR ESCOLA DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS

EIS OS CURSOS :

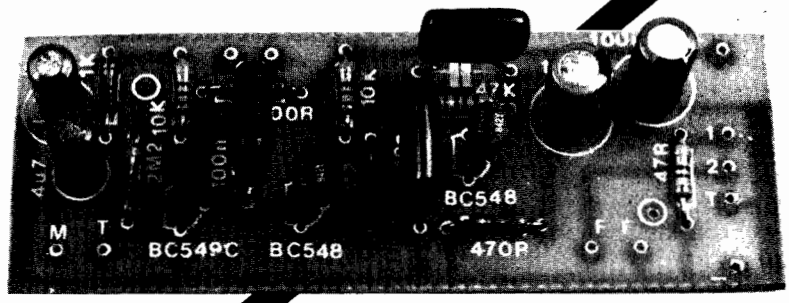
ELETRÔNICA INDUSTRIAL
ELETRÔNICA DIGITAL
TV EM PRETO E BRANCO
MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
TV A CORES
PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
PRÁTICAS DIGITAIS

Preencha e envie o cupom abaixo

ARGOS IPDTEL
R. Clemente Alvares, 247 · São Paulo · SP
Caixa Postal 11916 · CEP 05090 · Fone 261 2305

Nome _____
Endereco _____
Cidade _____ CEP _____
Curso _____

916 IPE



Telefone de Brinquedo

SIMPLES E EFETIVO INTERCOMUNICADOR BILATERAL QUE PERMITE A COMUNICAÇÃO DIRETA ENTRE DOIS PONTOS SITUADOS A DEZENAS DE METROS DE DISTÂNCIA UM DO OUTRO: FACÍLIMA MONTAGEM, UTILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO, PODENDO SER MANUSEADO QUASE COMO UM TELEFONE COMUM (INCLUI "SINAL DE CHAMADA"...). NÃO SE RESTRINGE AO USO APENAS COMO SIMPLES "BRINQUEDO" JÁ QUE PODE SER APLICADO EM UTILIZAÇÕES TAMBÉM "SÉRIAS" E PROFISSIONAIS!

O projeto do TELEFONE DE BRINQUEDO (nome simplificado: TELEB...) vem atender a muitas demandas, desde a aplicação como "brinquedo" mesmo, até a utilização prática na comunicação bilateral entre dois pontos que possam ser interligados por um cabo (da portaria para a recepção de uma firma, entre o antenista – no telhado – e o seu auxiliar – junto ao aparelho de TV, dentro da casa, etc.). Sua concepção é totalmente simplificada, baseada apenas em componentes discretos (não usa Integrados) e comuns e a interligação dos pontos é feita através de cabo de 3 condutores (pode ser um **flat** de 3 vias, ou um blindado estéreo fino).

Alimentado por apenas 2 pilhas pequenas, cada posto pode ser estruturado ergonomicamente como um verdadeiro monofone, muito parecido aos que fazem parte de telefones domésticos convencionais, numa utilização prática e confortável.

Cada um dos dois pontos é completamente independente, contendo sua própria alimentação e chave interruptora, além de um botão de "chamada". Um ponto interessante é que o TELEB "chamado" pode estar desligado, que, mesmo assim, o sinal de chamada é nele ouvido!

A montagem é muito simples e mesmo principiantes não encontrarão dificuldades na construção das suas duas unidades do TELEB, desde que se proponham a seguir com atenção às instruções e ilustrações do presente artigo.

CARACTERÍSTICAS

- Sistema de intercomunicação (bilateral) por cabo, dotado de 2 postos completos e independentes. A comunicação se dá a nível "telefônico", constando cada posto de microfone (eletreto), fone (mini alto-falante), amplificador transistorizado e alimentação própria (3V).
- Interligação: por cabo de 3 condutores (tipo **flat** ou blindado estéreo fino).
- Alcance: testado e comprovado até 25m, podendo ser experimentadas maiores distâncias, sob cuidados especiais.
- Alimentação: (de cada posto) 3 volts (2 pilhas pequenas) sob consumo médio de apenas 5 ou 6mA. O controle da alimentação é individual (cada posto tem a sua chave interruptora).
- Chamada: cada posto é dotado de um **push-button** destinado a emitir um sinal (apito) no posto a ser chamado. Isso ocorre **mesmo** estando o posto chamado com a sua alimentação desligada. O sinal de chamada **não é** muito forte, tratando-se de um tom de baixo nível, audível contudo, num raio de 2 ou 3 metros, em ambiente não muito ruidoso.
- Circuito: fica claro que o conjunto deve, obrigatoriamente, ser composto de **duas** unidades completas do TELEB. O sistema não pode ser ampliado para mais do que dois postos (alvo sob chaveamentos complexos, cuja experimentação fica por conta de cada um).

O CIRCUITO

O diagrama esquemático (de **um** dos postos do TELEB) está na fig. 1. Trata-se de um simples amplificador transistorizado de 3 estágios, elevadíssimo ganho, excitado diretamente pelo sinal oferecido por um microfone de eletreto (2 terminais) e apresentando sua saída também diretamente a alto-falante mini (que atua como fone no TELEB). Os 3 estágios de amplificação são convencionais, ocorrendo um desacoplamento entre o primeiro estágio e os dois seguintes (via resistor de 100R e capacitor de 47u) para evitar instabilidades. Os dois estágios finais são acoplados de maneira **direta** e o sinal de saída é recolhido (para manter a impedância baixa) no emissor do último transístor, através de resistor de baixo valor (470R) e via capacitor eletrolítico (100u) devidamente "carregado" por outro resistor baixo (47R) que garante a baixa im-

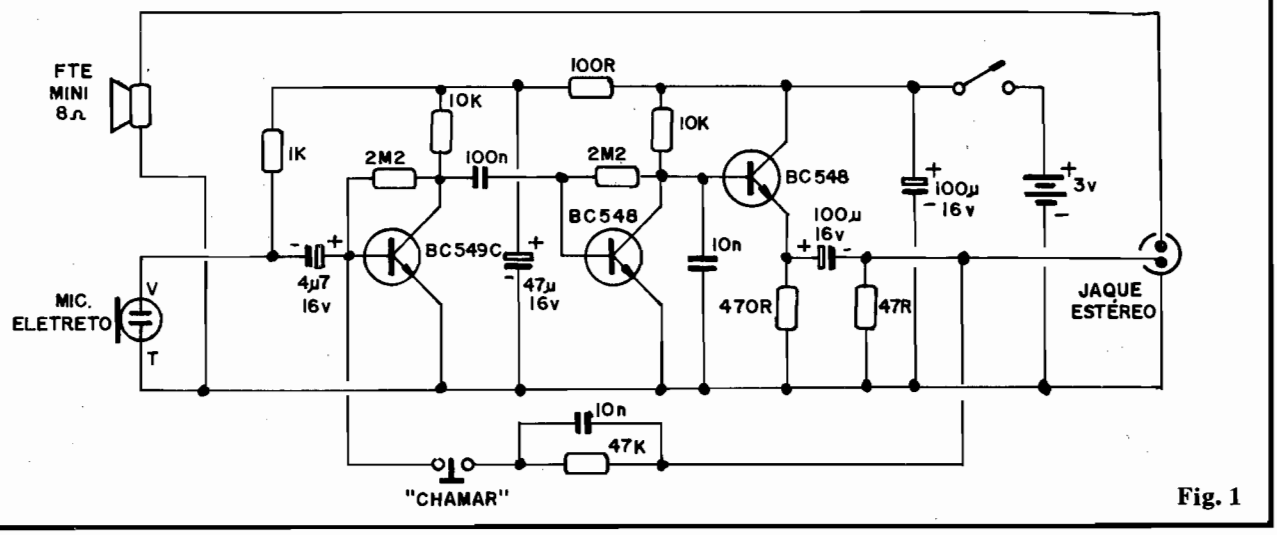


Fig. 1

pedância de linha, necessária ao perfeito casamento com o alto-falante existente na "outra ponta" do sistema...

A alimentação, fornecida por 2 pilhas pequenas, garante uma boa miniaturização ao sistema, que trabalha sob baixo consumo (média de 5 a 6mA).

O sistema de conexão entre os postos (cabo de 3 condutores) é promovido através de um simples jaque estéreo para ligação do cabo, via plugue do mesmo tipo.

Quem observar o esquema com atenção, verá que o alto-falante que lá está **não** faz parte do circuito mostrado! É óbvio: como o TELEB usa amplificadores completamente independentes em cada unidade, o alto-falante da unidade "A" é, eletricamente, componente da unidade "B" (e vice-versa...). Maiores detalhes sobre a interligação "cruzada" dos dois TELEBs serão mostrados mais à frente...

Finalmente, uma pequena rede R-C promove a realimentação "saída/entrada" (capacitor de 10n em paralelo com resistor de 47K) via **push-button**, promovendo a oscilação geradora do sinal de chamada (que nunca é ouvido no alto-falante da unidade que "gerou" a chamada, mas apenas no TELEB que está na "outra ponta" do cabo. Como o alto-falante de cada unidade não faz parte, eletricamente, do conjunto da dita unidade, mesmo estando o circuito do TELEB "chamado" desligado, ainda assim o sinal chegará, avisando que "o outro lado quer falar"...

A seguir a LISTA DE PEÇAS DO TELEB... Novamentee advertimos aos mais "distraídos" que o conjunto é formado por duas unidades eletricamente independentes, e assim, na LISTA, todos os componentes serão vistos em quantidades "dobradas" (em relação à presente no esquema básico da fig. 1).

OS COMPONENTES

Nenhuma "figurinha difícil" entre os componentes do TELEB (a ausência de Integrados facilita ainda mais a aquisição das peças...). Apenas algumas recomendações: os dois transístores BC549C, devido às suas desejadas características de alto ganho e baixo ruído, **não devem** ser trocados por equivalentes... Já os 4 BC548 **podem** ser substituídos por outros, NPN, de silício, bom ganho, para aplicações gerais em áudio, baixa potência e baixa frequência.

Lembrar que transístores e capacitores eletrolíticos são componentes **polarizados**, que não podem ser ligados invertidos ao circuito, sob pena de não funcionamento (e de eventual dano ao próprio componente...). Assim, um reconhecimento prévio se faz necessário quanto aos terminais desses componentes, eventualmente com o auxílio do TABELÃO APE (nas

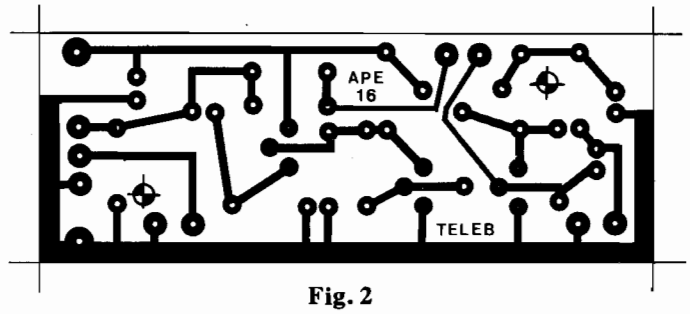


Fig. 2

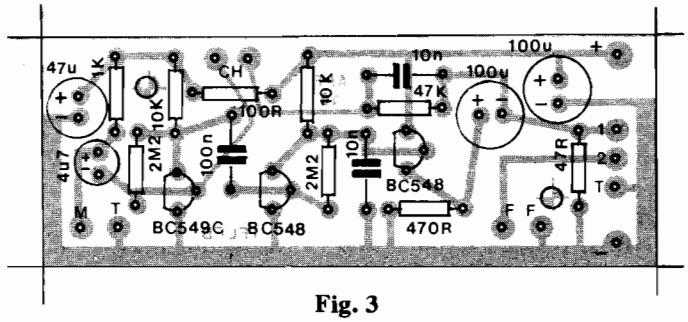


Fig. 3

LISTA DE PEÇAS (2 POSTOS)

- 2 Transístores BC549C (não utilize equivalentes)
- 4 Transístores BC548 ou equivalentes
- 2 Resistores 47R x 1/4 watt
- 2 Resistores 100R x 1/4 watt
- 2 Resistores 470R x 1/4 watt
- 2 Resistores 1K x 1/4 watt
- 4 Resistores 10K x 1/4 watt
- 2 Resistores 47K x 1/4 watt
- 4 Resistores 2M2 x 1/4 watt
- 4 Capacitores (poliéster) 10n
- 2 Capacitores (poliéster) 100n
- 2 Capacitores (eletrolíticos) 4u7 x 16V
- 4 Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 2 Microfones de eletreto (2 terminais)
- 2 Alto-falantes mini (máx. 2") 8 ohms
- 2 Conjuntos P2/J2 estéreo
- 2 Interruptores mini (H-H)
- 2 Placas específicas de Circuito Impresso para a montagem (8,1 x 3 cm cada)
- 2 **Push-buttons** NA
- 30 cm de cabo blindado mono, fino
- 2 Suportes para 2 pilhas pequenas
- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 4 Caixas "Patola" mod. CRO95 (9,0 x 6,0 x 2,0 cm). Essas 4 caixas serão usadas para formar os 2 postos do TELEB, contudo, outros **containers** de dimensões e formas compatíveis também poderão ser utilizados.
- Cola de **epoxy** ou de cianoacrilato para acabamento e fixação das caixas, microfones, alto-falantes, etc.
- Cabo para interconexão dos dois TELEBs. Pode ser usado um **flat cable** de 3 condutores, ou mesmo um cabo blindado estéreo fino, de baixo custo.

primeiras páginas da Revista). Resistores e capacitores comuns deverão ter seus valores corretamente interpretados, evitando trocas. Para isso o TABELÃO também instrui o Leitor iniciante quanto à leitura dos códigos de valores.

A MONTAGEM

O primeiro passo para a montagem é a confecção das duas plaquinhas (idênticas) de Circuito Impresso, específicas, conforme o **lay out** (em tamanho natural) mostrado na fig. 2. As placas são pequenas, num padrão simples, e quem tiver o material necessário, não encontrará problemas na sua realização. Lembramos que nos KITs completos, oferecidos por um dos Patrocinadores de APE, as plaquinhas já são fornecidas prontas, envernizadas, furadas (e com o "chapeado" demarcado conforme fig. 3).

Prontas as placas, e reconhecidos os componentes (terminais, valores, etc.), o Leitor pode passar às soldagens, guiando-se pela fig. 3, que mostra o lado não cobreado do Impresso, componentes principais já posicionados. Observar as posições e códigos dos transístores, polaridade dos capacitores eletrolíticos e valores dos demais componentes. As ilhas periféricas "livres" estão demarcadas, na fig. 3, com códigos que permitem a fácil interpretação na hora das ligações externas à placa.

Durante as soldagens e procedimentos anexos, o hobbysta deve consultar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, principalmente se ainda for um iniciante, seguindo com cuidado todas as recomendações lá contidas.

Terminadas as soldagens dos componentes à placa, tudo deve ser conferido, após o que podem ser cortados (pelo lado cobreado) os excessos de terminais.

Na fig. 4 temos o diagrama de conexões externas à placa (esta vista ainda pelo lado dos componentes) que deve ser seguido também com atenção. Pontos **importantes** nessa fase: a polaridade da alimentação (fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**), a conexão do microfone de eletreto (observar a posição da "malha" e do "vivo" da cabagem blindada, entre o componente e a placa) e, finalmente, as ligações ao jaque J2. Se o jaque utilizado pelo Leitor apresentar os terminais em diferente disposição, convém antes, com o auxílio de um provador de continuidade (como o MPC, mostrado em APE 10), determinar com precisão qual é o "vivo 1", "vivo 2" e o "terra", para que não ocorram inversões. Em **toda** a cabagem externa, deverá ser observado o princípio de não usar fios muito longos, nem muito curtos (apenas nos comprimentos necessários e suficientes para uma confortável acomodação nos **containers**).

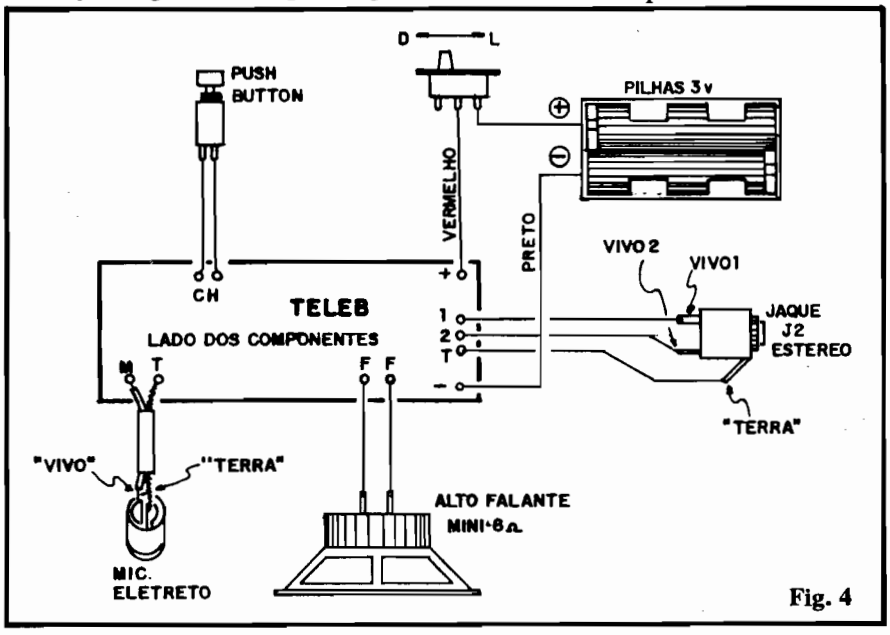


Fig. 4

A CAIXA

Recomendamos que, na acomodação final do circuito, o Leitor siga as sugestões mostradas na fig. 5 (isso se foram usados os **containers** indicados no item OPCIONAIS/DIVERSOS, da LISTA DE PEÇAS...). As duas caixinhas de-

vem ser coladas por uma das laterais menores, aproveitando-se o ângulo já existene nessa face das ditas caixas, de modo que o conjunto fique com o perfil mostrado na figura. Observar as posições sugeridas para o jaque de saída, **push-button** de "chamada", interruptor geral, microfone, alto-falante, bem como as indicações de **onde** colocar a placa do Circuito e as pilhas. Notar ainda que, com as "duas caixas formando uma", será obviamente necessária alguma furação de interconexão, permitindo a passagem interna de fios de um bloco para outro... Essa furação deverá ser calculada e providenciada **antes** de se emendar definitivamente as caixas, com cola.

Outros **containers** poderão ser usados, desde que suas dimensões permitam a acomodação da placa, pilhas, alto-falantes, microfones, chaveamentos, etc. e que sua ergonomia (adequação ao manuseio e à função) seja próxima à de um monofone telefônico convencional.

INTERCONEXÃO E UTILIZAÇÃO

Com as duas unidades do TELEB já prontas e "encaixadas", deverá ser providenciado o cabo de interconexão entre os dois postos. Dentro das condições testadas, recomendamos um comprimento máximo de 25 metros para tal cabagem, porém experiências podem ser feitas no sentido de tentar ampliar esse alcance, eventualmente usando-se cabo blindado mais grosso (o que, inevitavelmente, irá incrementar o custo da cabagem...).

É importante que o cabo seja de 3 condutores e que as ligações aos plugues extremos seja feita como mostra a fig. 6-A, ou seja: numa das extremidades, as posições do "vivo 1" e "vivo 2" devem ser obrigatoriamente **invertidas**. Novamente um provador de continuidade (MPC, em APE 10) será de grande utilidade na determinação de qual terminal corresponde a cada contato do plugue, para que as ligações saiam perfeitas.

Se for usado um cablo blindado estéro fino nessa interconexão dos dois TELEBs, a "malha" do cabo deverá, nas suas duas extremidades, ser ligada aos pontos "T" dos plugues. Já os condutores "vivos" do cabo serão ligados aos "polos"

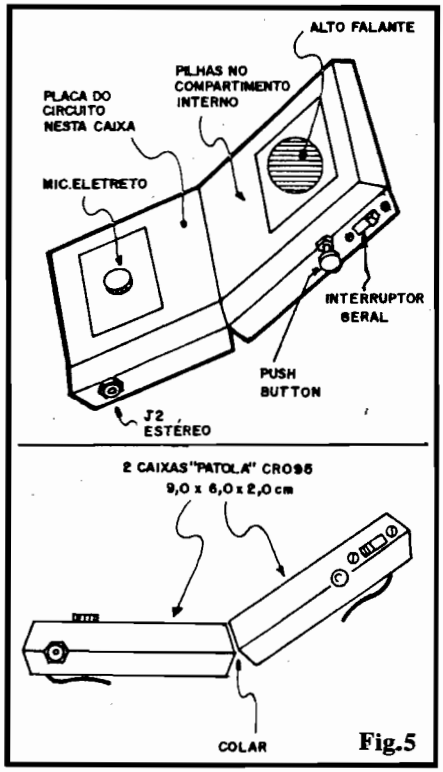


Fig.5

1 e 2 dos plugues, sempre **invertendo-se** um dos extremos da conexão.

A utilização do TELEB é simples e direta. Conforme mostra o diagrama 6-B, basta interligar as duas unidades com o cabo e... telefonar! Para que a comunicação possa realizar-se, ambas as unidades deverão estar com suas alimentações ligadas. Entretanto, para efetuar uma "chamada", basta que a unidade que originou a chamada esteja ligada... A unidade "chamada" pode estar desligada, que ainda assim o sinal "chegará"...

O nível de sinal recebido é próximo daquele existente num telefone convencional. Quanto à emissão do sinal, a boa sensibilidade dos microfones de eletreto permitem que se fale normalmente (não é preciso gritar...) sem "colar" a boca ao dito microfone... O manuseio geral é semelhante ao de um telefone convencional.

CONSIDERAÇÕES

Conforme já foi avisado, o sinal de chamada **não é** "bravo", porém perfeitamente audível na proximidade do TELEB chamado. Aos contumazes experimentadores, que "adoram" modificar tudo, advertimos que **não é simples** aumentar-se o nível desse sinal de chamada sem grandes modificações no circuito e na sua alimentação, o que, inevitavelmente, tornaria **tudo** maior, mais caro e mais complexo, violentando a idéia básica que gerou o TELEB (circuito simples e com o custo tão reduzido quanto possível...).

Pelo seu dimensionamento, o Leitor terá percebido que o TELEB foi imaginado inclusive para uso "semi-portátil" (apesar do fio que interliga as unidades). Entretanto, quem preferir usar o dispositivo de maneira fixa, como um intercomunicador comum, poderá adotar caixas maiores, tipo "de mesa", o que permitirá o uso de alto-falantes também maiores, com melhor rendimento sonoro. Mesmo nesse caso, contudo, "falar" e "ouvir" no TELEB exigirão uma certa proximidade física do operador, devido aos níveis relativamente baixos de potência dentro dos quais o circuito funciona...

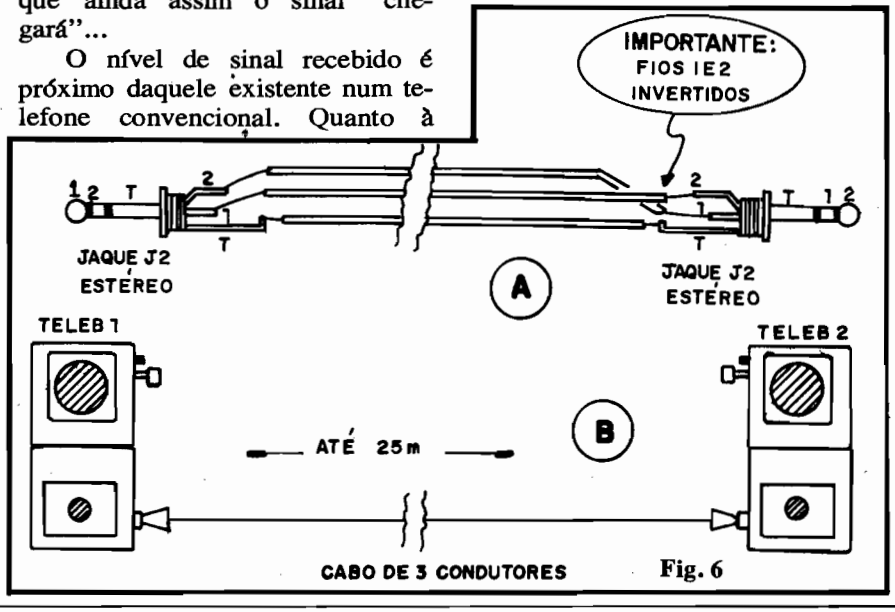
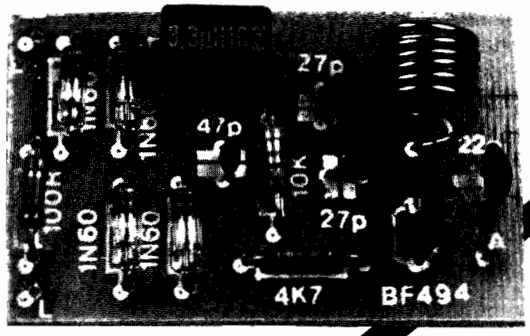


Fig. 6



Micro-Transmissor Telefonico

MINÚSCULO DISPOSITIVO QUE, ACOPLADO FACILMENTE A UMA LINHA TELEFÔNICA (NÃO USA PILHAS, POIS "ROUBA" A SUA ALIMENTAÇÃO DA PRÓPRIA LINHA...) TRANSMITE A UM RECEPTOR DE FM COMUM, TUDO O QUE ESTÁ SENDO "CONVERSADO"! "MIL" UTILIZAÇÕES, DESDE COMO MANEIRA PRÁTICA DE AMPLIAR O SOM DO TELEFONE (PERMITINDO QUE UM GRUPO DE PESSOAS ACOMPANHE CONFORTAVELMENTE A CONVERSAÇÃO), ATÉ PARA APLICAÇÕES "SECRETAS"... FÁCIL CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO, NÃO REQUERENDO PRATICAMENTE NENHUM AJUSTE COMPLICADO!

Mais um projeto intensamente solicitado pelos Leitores de APE: o MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (codinome MITTEL) vem atender aos pedidos dos hobbystas chegados a uma atividade "secreta" e que já apreciaram muito o GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (APE 04)!

Estruturado numa plaquinha bem pequena, fácil de instalar ou "disfarçar", o MITTEL pode ser usado "às claras", para ampliar o som normal do telefone, tornando toda a conversa audível a várias pessoas (mesmo estando elas em outro local, que não aquele onde está o aparelho telefônico...). Nesse caso, basta ter no local um receptor de FM comercial, sintonizado para o sinal do MITTEL, adequando o volume final de áudio às necessidades do ambiente... As pessoas então ouvirão perfeitamente ambos os "lados" da conversa, com toda a facilidade!

Em aplicações "secretas" o MITTEL poderá ser implantado em **qualquer ponto** da linha telefônica, que ali permanecerá, monitorando e "vigiando" toda e qualquer ligação feita! Se nas proximidades (ver "alcance", nas CARACTERÍSTICAS...) for posicionado um rádio-gravador (sintonizado na faixa de FM comercial), este registrará também ambos os "lados" das conversas mantidas pelo telefone acoplado a tal linha! E o principal: o MITTEL não necessita de pilhas, pois sua alimentação é "puxada" da própria linha telefônica, com o que pode, simplesmente, ser "esquecido", funcionando ininterruptamente e indefinidamente, sem qualquer tipo de "manutenção"!

Apesar do seu bom desempenho, o circuito é muito simples, usa poucos (e comuns...) componentes, apresenta uma montagem fácil e até a instalação é rápida e descomplicada... Um verdadeiro "achado" para os "James Bond" de plantão...

ADVERTÊNCIA – Existem restrições técnicas, legais e éticas a serem consideradas, **antes** de se utilizar indiscriminadamente dispositivos como o MITTEL... Apesar das brincadeiras que costumamos fazer aqui na nossa "conversa", APE espera que cada Leitor utilize com bom senso os conhecimentos técnicos e práticos veiculados nas nossas montagens e KITs. Mesmo para utilizações "bem intencionadas", eventualmente poderá ser necessária uma autorização formal da Cia. Telefônica local. Quanto à parte puramente ética da questão ("ética" é um "componente" meio difícil de se encontrar, atualmente e mesmo os "exemplos" que a gente deveria receber "de cima" são cada vez menos animadores...) apenas lembramos o seguinte: não faça a outrem o que não gostaria que fosse feito com Você... O resto fica por conta e risco da consciência de cada um.

CARACTERÍSTICAS

- Micro-transmissor de RF modulada em frequência, com sintonia semi-fixa para a faixa comercial de FM (aproximadamente 100MHz).
- Utilização: acoplado (em série) à linha telefônica, para transmissão automática das conversações presentes em tal linha.
- Alimentação: promovida pela própria energia presente na linha telefônica, sob baixíssimo consumo.
- Impedância: baixíssima. Considerando sua instalação **em série** com a linha, é incapaz de exercer "carga" perceptível sobre o sistema telefônico, não gerando nenhum problema de funcionamento para a linha. Sua detecção é, por isso, praticamente impossível (salvo por aparelhos e métodos **muito** sofisticados...).
- Recepção do sinal: pode ser feita por qualquer receptor comum de FM, para a faixa comercial (88-108MHz), sendo a qualidade da recepção (bem como o próprio alcance) altamente depen-

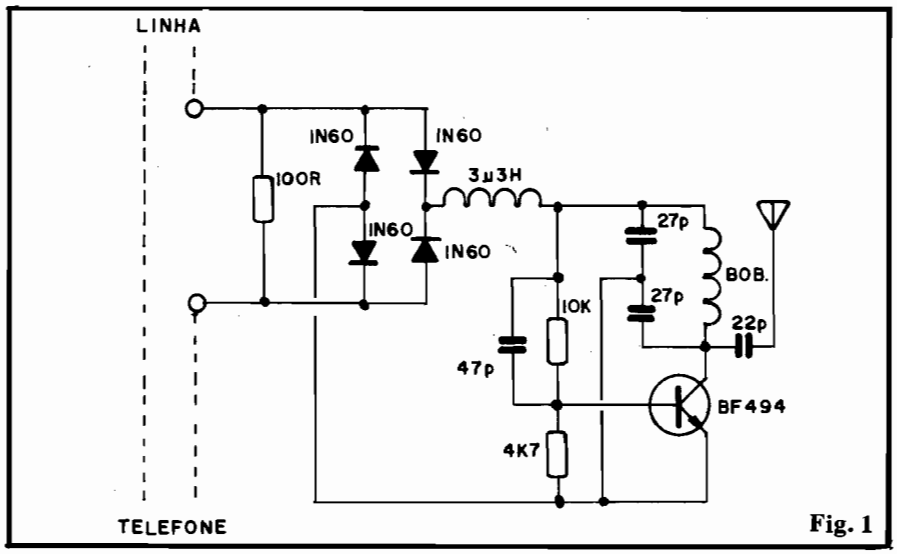


Fig. 1

dente da sensibilidade e potência do receptor utilizado.

- Potência de emissão: em torno de 10mW
- Alcance: desde alguns metros, até cerca de 30 metros, dependendo de **várias** circunstâncias: (A) Local da instalação, (B) Presença ou Ausência de elementos estruturais de "blindagem" à RF no local, (C) Comprimento e eficiência da antena utilizada no MITTEL, (D) Qualidade, sensibilidade e seletividade do receptor de FM utilizado em conjunto, etc.
- Dimensões: muito reduzidas, facilitando "esconder" o dispositivo, se essa for a intenção.
- Funcionamento: ininterrupto. Uma vez acoplado à linha, transmitirá continuamente todo e qualquer sinal nela presente.

O CIRCUITO

Um único transístor de baixa potência, para alta frequência (BF494) constitui o "coração" do projeto (ver fig. 1 – "esquema"). Com o auxílio da bobina, capacitores de 27p e 47p, mais os resistores de polarização de base, de 10K e 4K7, o BF494 oscila, num arranjo Colpitts, onde a realimentação de coletor para base (que gera a oscilação) é promovida através de uma "tomada" capacitiva já "dentro" do próprio circuito ressonante LC (um pouco diferente do arranjo Colpitts modificado normalmente usado nos pequenos transmissores, onde a realimentação é normalmente promovida por um capacitor entre emissor e coletor...). Com os valores dos componentes sugeridos, a frequência de oscilação recai em aproximadamente 100MHz (mais ou menos no centro da faixa de FM comercial).

O "truque" interessante do MITTEL é que a alimentação e a modulação constituem um **único** item, no circuito! O resistor de 100 ohms, intercalado na linha telefônica (o valor é suficientemente baixo para não causar nenhum tipo de problema à linha, cuja impedância natural é **muito** maior do que 100 ohms...) apresentará em seus terminais, uma variação de potencial proporcional aos sinais de áudio presentes em tal linha. A "ponte" (4 diodos) retifica essa variação, gerando uma corrente contínua de tensão variável que, por sua vez (através do choque de 3u3H) alimenta o oscilador Colpitts estruturado em torno do BF494.

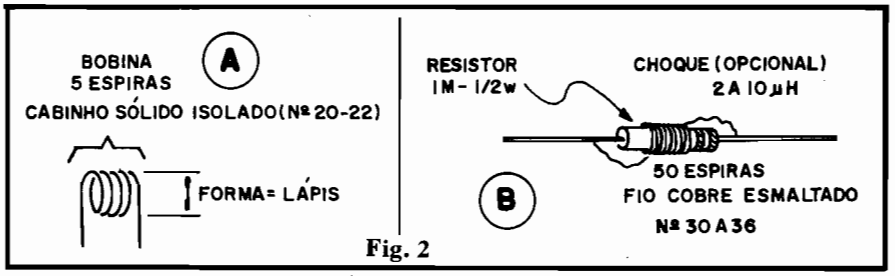


Fig. 2

A variação do potencial de CC na alimentação, ocasiona pequenos "desvios" na frequência básica de oscilação do arranjo, gerando uma efetiva modulação em frequência (FM), capaz de ser detetada e demodulada por um receptor comercial próximo.

Uma pequena antena ajuda a irradiar o sinal gerado, captado no coletor do BF494, através do capacitor de 22p.

Graças à "ponte" de diodos, o circuito é insensível à polaridade da linha telefônica, podendo ser ligado sem preocupações a qualquer ponto desta (basta interromper um dos fios da linha e intercalar o MITTEL).

Como o Leitor mais atento já terá notado, não há uma forma direta de controlar a frequência central de emissão, porém isso pode ser feito, dentro de certa faixa, através do simples "apertar" ou "alargar" o espaçamento natural das espiras da bobina (descrita na próxima figura), permitindo situar a transmissão num ponto vago da faixa de FM local.

OS COMPONENTES

Com um único componente ativo (o transístor BF494), o circuito do MITTEL não apresenta nenhum problema na aquisição das peças, já que todos os componentes são comuns. Apenas algumas recomendações: a pinagem do BF494 apresenta disposição diversa da apresentada pelos "manjadíssimos" transístores da série BC (com a qual o hobbysta está mais acostumado), por isso uma consulta ao TABELÃO ajudará a identificar as pernas do dito cujo. Quanto aos diodos, admitem equivalentes, desde que de **germânio**, para pequenos sinais.

Resistores e capacitores são todos comuns, e o único cuidado deverá ser dedicado à correta interpretação dos seus valores (o TABELÃO lá está, para quebrar também esse "galho"...).

A bobina deverá ser feita pelo Leitor (ver fig. 2-A) enrolando-se o cabinho sólido isolado sobre um lápis, contando 5 espiras (bem juntas) e depois "desenformando" a bobina... Remover o isolamento do fio por cerca de 0,5 cm. em cada

extremidade do fio que forma a bobina, para que seja possível a posterior soldagem ao Impresso.

Quanto ao micro-choque de RF (3u3H) este poderá tanto ser adquirido pronto (azulzinho, na forma de um pequenino "tijolo" plástico...) quanto feito em casa, já que seu valor não é crítico, podendo situar-se entre cerca de 2uH e 10uH. Basta enrolar-se (amontoadas as espiras) cerca de 50 voltas de fio de cobre esmaltado fino (Nº 30 a 36) sobre o corpo de um resistor de 1M x 1/2 watt. As extremidades do fio devem ter seu esmalte isolador raspado, e em seguida precisam ser soldadas aos terminais do resistor (que atuarão, assim, como os terminais da própria bobininha...). um pouco de cola sobre as espiras impedirá que a bobina se desmanche...

A MONTAGEM

Se o Leitor ainda não tem muita prática, convém ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, **antes** de qualquer outra providência.

A montagem deve ser iniciada pela confecção da plaquinha de Circuito Impresso, cujo **lay out** (em tamanho natural, para facilitar a "carbonagem"...) está na fig. 3, mostrando o padrão cobreado de ilhas e pistas necessário à interconexão do componentes... Os hobbystas mais "preguiçosos", ou aqueles que não possuem o material necessário à confecção da placa, ou ainda aqueles que preferem "não se arriscar", podem recorrer ao prático sistema de KITs (adquiríveis pelo Correio, ver anúncio e Cupom em outra parte da presente APE...) que inclui, além de **todos** os componentes, pré-testados, a plaquinha pronta, furada, protegida por verniz e com "chapeado" (estilização e posicionamento dos componentes) demarcado sobre a face não cobreada.

Em seguida vem a parte gostosa da montagem, que é soldar os componentes... Para tanto, basta guiar-se pelo "chapeado" (fig. 4) que mostra as peças posicionadas na placa. ATENÇÃO à posição do transístor e dos diodos, bem como aos valores dos demais componentes, em relação às posições que ocupam na placa.

Depois de tudo soldado, conferir com cuidado cada componente, posição, bem como a qualidade dos pontos de solda, e só então cortar as "sobras" de terminais (pelo lado cobreado do Impresso).

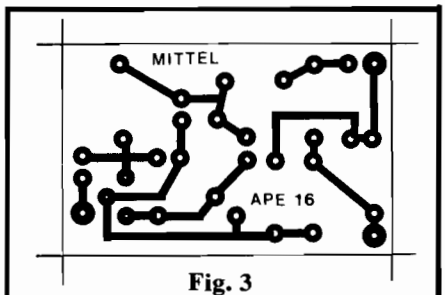


Fig. 3

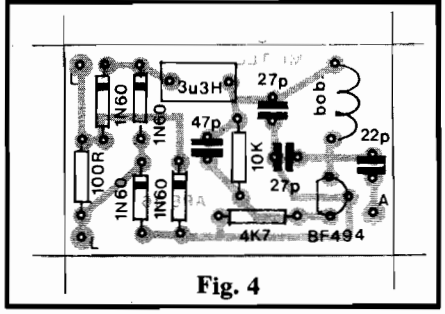


Fig. 4

CONEXÕES EXTERNAS E INSTALAÇÃO

As conexões externas à placa, bem como a própria instalação do MITTEL, estão diagramadas na fig. 5 (que mostra a plaquinha ainda pelo lado dos componentes). Aos pontos "L-L" (ver também fig. 4) devem ser ligados dois fios que servirão para conexão do MITTEL à linha telefônica. Ao ponto "A" é ligada a antena: não mais do que um pedaço de fio isolado de ligação (15 a 25 cm.).

A instalação é muito simples: interrompe-se **um** dos fios da linha telefônica (em qualquer ponto desta, não necessariamente próximo ao aparelho telefônico...) e coneta-se os fios "L-L". Ajeita-se a antena de modo que esta não fique repousando ou "blindada" sobre ou sob massas metálicas (isso bloqueará grande parte da emissão do MITTEL...).

Um teste rápido pode ser feito, então... Coloca-se nas proximidades um bom receptor comercial de FM e pede-se a um amigo que ligue para alguém... Através de uma "varredura" na faixa de FM, não deverá ser muito difícil encontrar-se o ponto exato de sintonia, no qual a voz dos interlocutores estará presente com nitidez. Se, por "azar", a emissão cair sobre um ponto "ocupado" da faixa (onde já existia emissora comercial de FM ocupando), a sintonia pode ser levemente retocada, afastando-se ou apertando-se um pouquinho as espiras da bobina do MITTEL, de modo que o sinal venha a ocupar um ponto vago do dial do receptor. Se a bobina foi construída de acordo com as instruções da fig. 2-A, a sintonia poderá ser facilmente deslocada entre cerca de 95 e 100 MHz, com essa simples providência...

Conforme ficou claro nas CARACTERÍSTICAS, o alcance do MITTEL é altamente dependente de uma série de fatores "externos"... Para garantir a maior distância possível, observar os seguintes pontos:

- Procurar instalar o MITTEL em ponto livre de "blindagens" naturais ou estruturais. Não convém que o dispositivo fique dentro ou próximo de grandes massas metálicas, pois isso bloqueará a emissão.
- A pequena antena deverá ficar tão "livre" quanto possível, de preferência **não** encostada a paredes.
- Se for possível, o MITTEL deverá ser instalado na parte externa da linha telefônica (fiação aérea, fora do imóvel), onde a irradiação ocorrerá sem obstáculos, com maior alcance.
- O receptor usado em conjunto deverá apresentar a melhor sensibilidade possível. Um pequeno

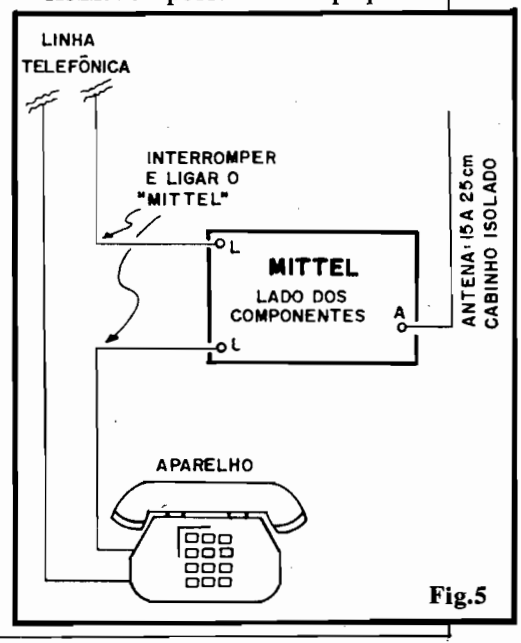


Fig.5

receptor potátil (desses alimentados por duas pilhas pequenas...) proporcionará, obviamente, um alcance bastante restrito. Já um bom receptor comercial, tipo doméstico, ou de carro, provavelmente extenderá o alcance a muitas dezenas de metros (principalmente se o MITTEL estiver instalado externamente, em ponto livre de "blindagens" ou bloqueios)

– Em condições difíceis ou extremas, tanto para a transmissão quanto para o alcance, a possibilidade do uso de fones no receptor ampliará bastante a sensibilidade do conjunto.

– "Encompridar" a antena do MITTEL de nada adiantará, já que antenas longas "carregam" demais o oscilador, tornando ineficiente o sistema de emissão de RF.

– Já em condições excepcionalmente favoráveis (receptor em posição próxima, como para "bisbilhotar" os telefonemas do vizinho, por exemplo), o MITTEL sequer precisará da antena! Nesse caso, o capacitor de 22p (e a própria antena, obviamente...) poderão ser eliminados.

– Ao contrário do que ocorre com os mini-transmissores portáteis, a estabilidade de frequência do MITTEL é **muito boa**, principalmente porque o circuito "fica lá", quietinho e imóvel, não sendo manuseado durante a transmissão, com o que interferências e deslocamentos da sintonia **não** ocorrem.

LISTA DE PEÇAS

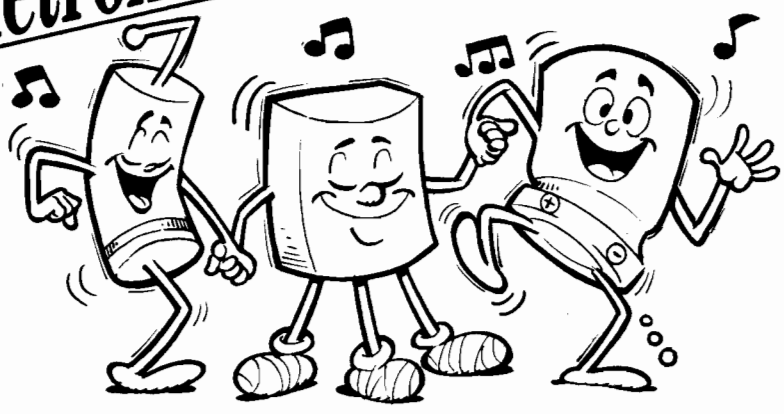
- 1 Transístor BF494 (NPN, silício, baixa potência, alta frequência)
- 4 Diodos 1N60 (germânio – **não** usar diodos de silício nessa aplicação)
- 1 Resistor 100R x 1/4 watt
- 1 Resistor 4K7 x 1/4 watt
- 1 Resistor 10K x 1/4 watt
- 1 Capacitor (disco cerâmico ou **plate**) 22p
- 2 Capacitores (disco cerâmico ou **plate**) 27p
- 1 Capacitor (disco cerâmico ou **plate**) 47p
- 1 Micro-choque de RF de 3u3H (ver adiante sobre a possibilidade de fazer esse choque em casa...)
- Cerca de 20 cm de cabinho **sólido** de ligação (nº 20 ou 22) isolado, para a confecção da bobina
- 1 Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,3 x 2,8 cm)
- Cerca de 25 cm de fio isolado fino, para a antena
- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- Não está prevista uma caixa para o circuito, mesmo porque é muito mais fácil instalá-lo e "escondê-lo" enquanto estruturado apenas com a plaquinha. Entretanto, quem assim desejar, poderá facilmente embutí-lo num **container** "Patola" mod. PB046 (4,6 x 3,6 x 1,9 cm) ou outra mini-caixa disponível.

APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica A TUA REVISTA!



PEÇA-PEÇAS

OS MAIS VARIADOS COMPONENTES PARA O USO NO SEU DIA-A-DIA
SOMENTE Cr$ 500,00

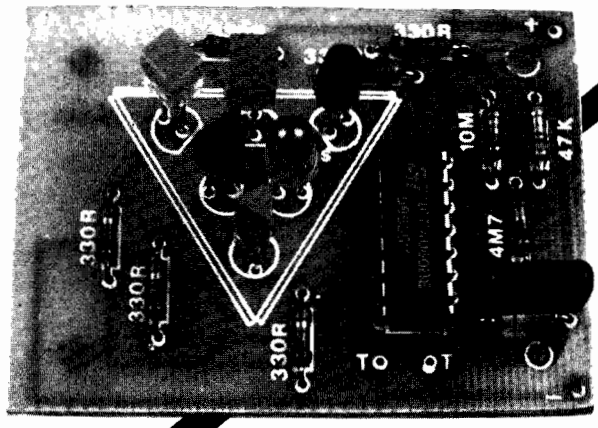
OFERTAS DO MÊS

1N4001	8.00
1N4004	9.00
1N4007	10.00
1N4148	5.00
ZENER 1W/6V2	24.00
ZENER 1W/12V	24.00
ZENER 1W/20V	24.00
2N2906	110.00
BC237	24.00
BC327	21.00
BC328	21.00
BC548	16.00
BC557	16.00
BF422	51.00
BF495	34.00
TIP125	152.00
TIC126B	209.00
TIC206B	289.00
TIC226B	290.00
EL. 220 X 25V	65.00
EL. 10 X 120V	54.00

ATENÇÃO
PREÇOS OFERTADOS PARA PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE CHEQUE NOMINAL OU VALE POSTAL – INCLUIR Cr$ 150,00 PARA DESPESAS POSTAIS

PEDIDO MÍNIMO Cr$ 1.000,00

LEYSSEL LTDA.
COMPONENTES ELETRÔNICOS
CAIXA POSTAL 01828
01051 - S. PAULO - SP
FONE: (011) 223-1130



Caleidoscópio Eletrônico.

INCRÍVEL ARRANJO OPTO-ELETRÔNICO QUE MODERNIZA E AUTOMATIZA UM ANTIGO BRINQUEDO CAPAZ DE PRODUZIR MAGNÍFICAS IMAGENS MÚLTIPLAS E SIMÉTRICAS! MONTAGEM "NOTA DEZ" PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS E ATIVIDADES CORRELATAS! CONSTRUÇÃO FACÍLIMA E DE BAIXO CUSTO, COM SURPREENDENTES RESULTADOS VISUAIS!

Provavelmente um dos brinquedos mais antigos, ainda "em uso" pelas crianças (e adultos também...) de todo o mundo, é o CALEIDOSCÓPIO, um arranjo óptico ao mesmo tempo simples e inteligente, baseado num prisma triangular cujas faces internas são espelhadas. Numa das extremidades do prisma, um compartimento transparente ou translúcido acomoda pequenos pedaços de vidro colorido, contas, pedacinhos de papel também coloridos, metalizados, brilhantes, e outras quinquilharias... Observando-se o interior do prisma, pela **outra** extremidade e apontando para uma fonte qualquer de luz, natural ou artificial a extremidade que contém o compartimento com "coisinhas coloridas", o efeito visual é fantástico, devido às múltiplas reflexões proporcionadas pelos espelhos internos do prisma! Incríveis rosáceas, "galáxias", estrelas múltiplas, arranjos simétricos coloridos e "infinitos", podem ser obtidos e variados, bastando balançar um pouco o prisma, de modo que as "coisinhas coloridas" se desloquem, arrumando-se em infinitos padrões! Enfim, um "truque" óptico dos mais fascinantes, capaz de prender a atenção de um observador por muito tempo e capaz de gerar imagens tão belas que até artistas plásticos frequentemente recorrem ao CALEIDOSCÓPIO na busca de inspiração para imagens e arranjos coloridos os mais diversos, usados, por exemplo, na estamparia de tecidos e atividades do gênero!

O projeto do CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO moderniza e automatiza esse tradicional brinquedo, gerando toda uma dinâmica própria (o CALEIDOSCÓPIO já não precisa mais ser agitado para que as imagens mudem – o padrão óptico se altera automaticamente,num ritmo constante, quase como um "desenho animado"!) e, inclusive, eliminando a necessidade de fontes externas de luminosidade, pois as próprias "coisinhas coloridas" do **nosso** CALEIDOSCÓPIO geram a **sua** luz! O resultado visual é simplesmente fantástico! Crianças e adultos ficarão com o "olho grudado" no brinquedo por longo tempo, deliciando-se com as incríveis imagens coloridas, luminosas, móveis, simétricas e dotadas de uma "estranha profundidade"!

Em "Feiras de Ciências", na ilustração prática de conceitos básicos de óptica, numa forma dinâmica e bela, o CALEIDOSCÓPIO ELTRÔNICO constituirá – temos certeza – um item dos mais "visitados" e apreciados, e só um mestre muito ranzinza ou "antigão" (daqueles que ainda usam palmatória...) se recusará a "dar um dez" para tão bonito e ilustrativo trabalho...

A montagem, em si, tanto da parte eletrônica quanto da parte óptica, é muito fácil, e o presente artigo traz detalhes **completos**, instruções diretas e ilustrações claras, colocando a construção do dispositivo ao alcance de **todos**, mesmo daqueles que só agora estão "engatinhando" no Fantástico Mundo da Eletrônica! Graças aos modernos e versáteis componentes eletrônicos, e a um circuito completamente "enxugado", o projeto usa poucas peças, todas de aquisição fácil, num arranjo simples, alimentado por pilhas (sob baixo consumo) e acionado automaticamente por "toque" (não há interruptor – basta encostar o dedo que o circuito entra em ação!). Uma montagem "imperdível"...

CARACTERÍSTICAS

- Brinquedo opto-eletrônico com efeito óptico baseado na múltipla reflexão de um prisma triangular internamente espelhado (caleidoscópio).
- Parte eletrônica acionando 6 LEDS coloridos (e, eventualmente, de formatos diversos), piscando em 6 frequências diferentes, em sequência binária.
- Alimentação por pilhas (6 volts) sob baixo consumo (cerca de 12 mA quando acionado e "zero" em **stand by**).
- Controles: apenas um, por "toque (não há interruptor mecânico).
- Montagem: simples e compacta (tanto da parte eletrônica quanto da parte óptica), com poucos componentes.

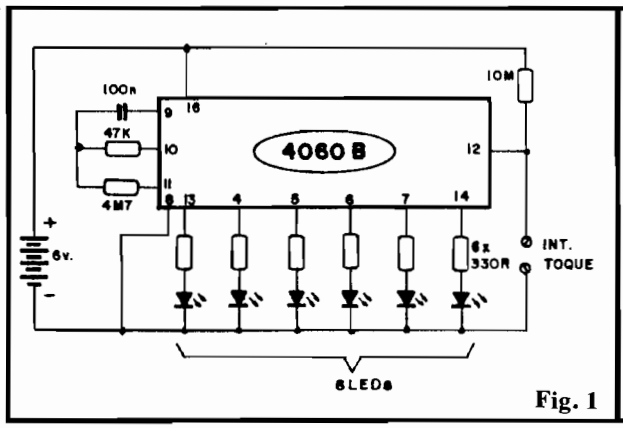


Fig. 1

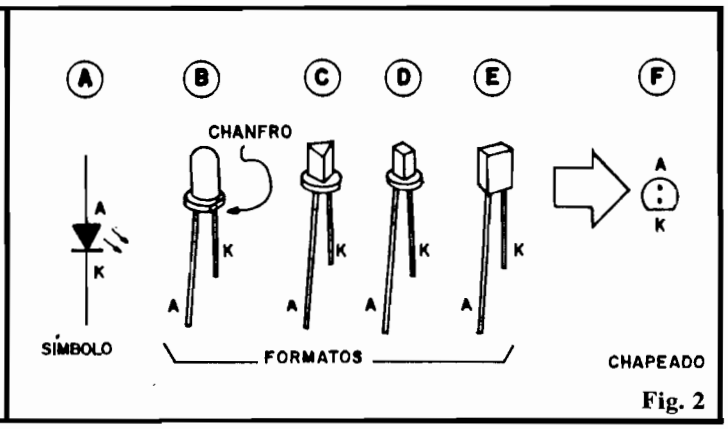


Fig. 2

O CIRCUITO

O "esquema" do CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO (vamos chamá-lo, daqui pra frente, simplesmente CALEL...) está na fig. 1, centrado num único Integrado da "famílIa" digital C.MOS (4060). Esse Integrado contém uma extensa "fila" de contadores binários (divisores por dois), além de outras facilidades, como um pino de "zeramento" (**reset** – pino 12) e alguns **gates** internos "sobrantes" (accessíveis nos pinos 9-10-11) que permitem a fácil elaboração de um **clock** (oscilador para excitação da "fila" de contadores) a partir de simples resistores e capacitor externos.

Assim, o capacitor de 100n, mais os resistores de 47K e 4M7 determinam a frequência básica de oscilação do **clock** interno, cujo sinal é encaminhado à "bateria" de divisores.

Dos diversos contadores internos do 4060, aproveitamos apenas 6 das saídas, presentes nos pinos 13-4-5-6-7-14 do Integrado, e correspondendo, respectivamente, aos seguintes sub-múltiplos da frequência fundamental: f/512, f/64, f/32, f/128, f/16 e f/256. Com isso, temos nas saídas utilizadas, sinais de 6 ritmos diferentes, desde um bem rápido (pino 7) até um bem lento (pino 13). Cada uma dessas saídas aciona um LED, através de resistor limitador (330R). Se forem utilizados LEDs de cores, tamanhos e formatos diferentes entre si, o efeito visual torna-se ainda mais bonito e "variado", considerando-se a profusão de ritmos em que os LEDs piscarão...

Para fugir de um interruptor mecânico e, ao mesmo tempo, sofisticar o acionamento do CALEL, utilizamos o pino de **reset** (12) como comando geral do circuito. Enquanto tal pino estiver "positivado" (via resistor de 10M), o **clock** interno de 4060 fica inativo e, ao mesmo tempo, a bateria de contadores permanece "zerada", mantendo todos os LEDs "apagados". Dois contatos de toque (entre pino 12 e a linha do negativo da alimentação...) ao serem "curto-circuitados" pela resistência da pele de um dedo sobre eles colocado (a resistência da pele é **muito** menor do que os 10M que provisoriamente "positivam" o pino **reset**...), permitem o "aterramento" do **reset**, com o que o **clock** interno entra em ação, habilitando as saídas utilizadas a acionar os respectivos LEDs, que mostram, visualmente, submúltiplos da frequência fundamental do **clock**, conforme já explicado.

O consumo de corrente, em **stand by** é praticamente nulo (alguns picoampéres, impossíveis de serem medidos num multímetro analógico comum...) e, durante o acionamento, situa-se numa média de aproximadamente 12mA, suficientemente baixa para assegurar **grande** durabilidade às pilhas. Os resistores limitadores dos LEDs apresentam valores propositalmente elevados, por uma série de motivos: limitam severamente a dissipação interna do Integrado (principalmente nos breves momentos em que o padrão binário permite o acendimento de **todos** os LEDs simultaneamente...), mantém a corrente média de consumo em nível baixo e, finalmente, limitam a luminosidade dos LEDs que, se muito elevada, causaria "ofuscamentos" na visualização do efeito...

Enfim, um circuito compacto e "enxugado", ao mesmo tempo simples e cheio de "sofisticações" técnicas, numa montagem tipicamente dirigida ao hobbysta e principiante, mas também apreciada pelos "veteranos" que gostam de experimentar novidades...

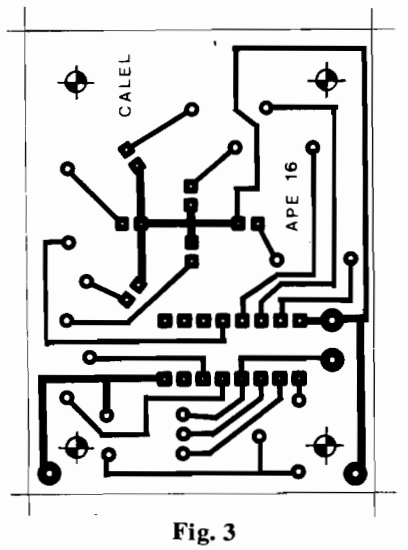


Fig. 3

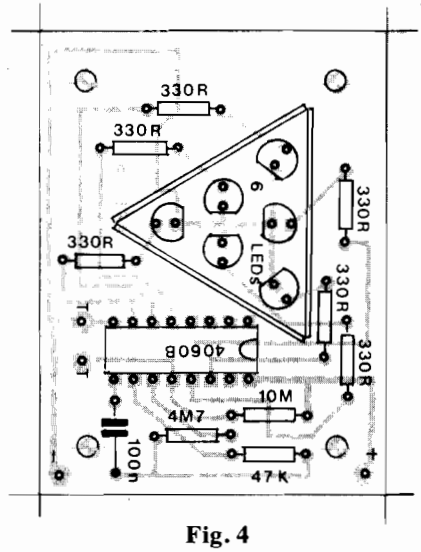


Fig. 4

LISTA DE PEÇAS

- 1- Circuito Integrado C.MOS 4060B
- 6- LEDs (de preferência em formatos e cores diversos – verde, vermelho, amarelo, redondo, quadrado, triangular, retangular, 5mm, 3mm etc.)
- 6-Resistores 330R x 1/4 watt
- 1-Resistor 47K x 1/4 watt
- 1-Resistor 4M7 x 1/4 watt
- 1-Resistor 10M x 1/4 watt
- 1-Capacitor (poliéster) 100n
- 1- placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,1 x 4,6 cm.)
- Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1- Suporte para 4 pilhas pequenas
- 3-Pedaços de espelho (mandar cortar em vidraçaria) medindo cada um deles 10 x 3 cm. (medidas **não** críticas)
- Parafusos e porcas (para contatos de "toque" e fixações diversas
- Fita "crepe" (ou mesmo "durex" ou fita isolante plástica comum) para fixação do prisma
- Cola de **epoxy** ("Araldite") ou de cianocrilato ("Super Bonder") para fixações
- 1-Caixa para abrigar o conjunto opto-eletrônico. Sugestão: "Patola" mod. PB112 (12,3 x 8,5 x 5,2 cm.)
- 1-Tubo para envolver e proteger o prisma (papelão, cartolina, plástico, lata etc.) medindo cerca de 8,5 cm. de comprimento x 3,7 cm. de diâmetro (medidas **não** críticas)

OS COMPONENTES

Nenhuma dificuldade na aquisição das peças do CALEL, sendo todos os componentes comuns, encontráveis nos bons revendedores. Quem residir em localidades muito pequenas ou afastadas dos grandes centros e capitais, poderá recorrer aos fornecedores que operam pelo Correio (ver anúncios na presente APE) ou ainda ao prático sistema de KITs completos (também adquiríveis pelo Correio) que inclui até a plaquinha, pronta, furada e demarcada, facilitando muito a construção do projeto.

Em qualquer caso, convém inicialmente identificar bem os terminais dos componentes polarizados, notadamente o Integrado e os LEDs. O TABELÃO APE (lá no começo da Revista) constituirá **grande** ajuda nessa identificação, ajudando também aos Leitores que ainda não têm muita prática na **leitura** dos valores dos componentes (resistores, capacitores etc.).

Especificamente quanto aos LEDs, observar a fig. 2. Como podem (ou devem...) ser usados LEDs de diversos formatos no circuito do CALEL, é bom identificar os seus terminais de anodo (A) e catodo (K) tanto em relação ao símbolo (2-A) do componente, quanto em relação à estilização adotada no chapeado da montagem (2-F). Observar que no LED mais comum (redondo) o catodo é demarcado por um pequeno chanfro lateral (indicado pela setinha, na figura). Entretanto, em praticamente **todos** os formatos, a maneira mais prática de identificar o terminal de catodo (K) é através da "perna mais curta" do componente.

A MONTAGEM

Na fig. 3 temos o **lay out** do Circuito Impresso específico para a montagem, em tamanho natural. Devido ao arranjo dos componentes (no lado não cobreado), algumas das pistas são relativamente finas e assim devem ser demarcadas com muito cuidado, se o Leitor preferir confeccionar sua própria placa. Tudo foi cuidadosamente dimensionado de modo a promover um perfeito "casamento" entre a parte puramente eletrônica com a parte óptica do CALEL, portanto os posicionamentos e dimensões devem ser **rigorosamente** respeitados, para um bom resultado final.

No encarte INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (item permanente de APE, sempre junto ao TABELÃO, nas primeiras páginas da Revista...) o hobbysta iniciante encontra importantes informações e "dicas" sobre o correto procedimento durante as soldagens, preparo da placa etc.

A fig.4 mostra o "chapeado" da montagem (placa pelo lado não cobreado, componentes já posicionados). Atenção à posição do Integrado e dos LEDs (em dúvida, torne a consultar a fig. 2). Cuidado também com o correto valor dos componentes, em relação às posições que ocupam na placa. A marcação em forma de triângulo, em torno da zona ocupada pelos 6 LEDs corresponde ao posicionamento do prisma de espelhos, cuja construção e acoplamento são detalhados mais à frente...

As ligações externas à placa encontram-se "mastigadinhas" na fig. 5. Nessa fase, o principal cuidado é com a **polaridade** da alimentação, devendo ser observado o código universal de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**, na hora da conexão do suporte de pilhas à placa. Observar também as conexões aos parafusos de "toque".

As "sobras" de terminais e pontas de fio (pelo lado cobreado) apenas devem ser cortadas ao final, após uma cuidadosa verificação em todas as posições, valores, códigos, condição dos pontos de solda etc.

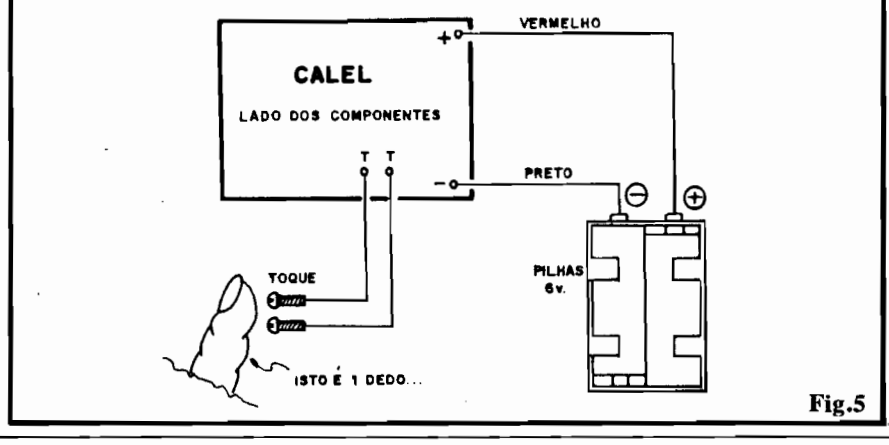


Fig.5

O ARRANJO ÓPTICO

Com a parte eletrônica pronta, podemos passar à fase "artesanal" da montagem, com a construção e fixação do prisma de espelhos. Na fig. 6 são dados os detalhes dessa fase...

Três pedaços retangulares (10 x 3 cm.) de espelhos (como em 6-B) devem ser juntados (conforme 6-A) inicialmente com o auxílio de fita crepe, formando o prisma (lados espelhados "para dentro"). Para uma boa rigidez do conjunto, as junções dos espelhos podem, em seguida, serem reforçadas com cola de **epoxy** ou de cianoacrilato. O conjunto assim formado deve ser fixado (também com cola) ao lado dos componentes da placa, justamente sobre a marcação triangular (ver fig. 4) em torno dos LEDs. Não há o que errar: basta seguir as ilustrações...

No acondicionamento final do conjunto, o Leitor deve seguir as orientações mostradas nas figs. 6-C e 7, notando que a placa deve ser fixada à caixa com o auxílio de parafusos longos, de modo que cerca de 1,5 cm. do prisma fiquem "embutidos" no interior da caixa. Observar também a posição recomendada para os parafusos de toque. as dimensões do **container** sugerido permitem uma acomodação perfeita de todo o conjunto, porém a disposição final não é rígida e outras caixas, de formas diferentes ou dimensões maiores, também poderão ser usadas, sem problemas...

Para um perfeito acabamento, a parte do prisma externa à caixa deve ser recoberta por um tubo de qualquer material (diâmetro mínimo cerca de 3,7 cm.) arrematado na sua parte superior por uma espécie de tampa, em cujo centro deve ser feito um orifício com cerca de 0,8 cm. de diâmetro. Este será o orifício de observação, através do qual poderá ser visualizado o efeito caleidoscópico.

USANDO O "CALEL"

A utilização é simples: basta tocar com um dedo sobre os parafusos de acionamento e, ao mesmo tempo, observar através do furinho na extremidade superior do tubo que protege o prisma. O incrível efeito luminoso, móvel, em suas múltiplas reflexões, se manifestará em toda a sua beleza! Conforme foi recomendado na LISTA DE PEÇAS, quanto mais variados forem os formatos e cores dos LEDs, melhor ficará o efeito visual... A sensação é de se estar observando um "grande espaço" (ilusão causada pela múltipla reflexão do prisma espelhado) dentro do qual muitas dezenas de pontos coloridos e luminosos se manifestam, cintilando em ritmos diferentes. É difícil traduzir o efeito em palavras escritas, só mesmo **vendo** para sentir...

Quando o dedo do operador é retirado dos parafusos de toque, todos os LEDs se apagam e o circuito entra em **stand by**, sob o consumo "zero", ficando, na prática, desligado.

MEXENDO NO CIRCUITO

Quem quiser alterar a luminosidade dos LEDs poderá fazê-lo pela troca dos resistores de limitação (originais 330R), dentro dos limites que vão de 150R a 1K. as velocidades de "cintilação" dos LEDs podem ser modificadas pela modificação do valor do resistor original de 47K (entre um mínimo de 22K e um máximo de 100K).

Preferindo-se o acionamento por **push-button**, este poderá, simplesmente, ser ligado no lugar dos parafusos de toque. outra opção é simplesmente curto-circuitar os pontos "T-T" da placa, e intercalar o **push-button** no fio **vermelho** (positivo) da alimentação...

Uma curiosidade: como os Leitores assíduos já sabem, os apelidos que inventamos para denominar as montagens de APE não são mais do que abreviaturas, aproveitando as iniciais ou outras sílabas do nome "oficial" de cada projeto... Às vezes resultam nomes engraçados, esquisitos, bobos, sacanas ou coisas assim... Depois do CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO ter sido "batizado" de CALEL, um dos membros da Equipe de APE, aficcionado de quadrinhos, descobriu que "CALEL" soa como nome de batismo do Super-Homem, quando ele ainda vivia no planeta Kripton, antes de ser enviado à Terra... Pareceu-nos um bom presságio que o Super-Homem e o CALEL sejam... xarás...

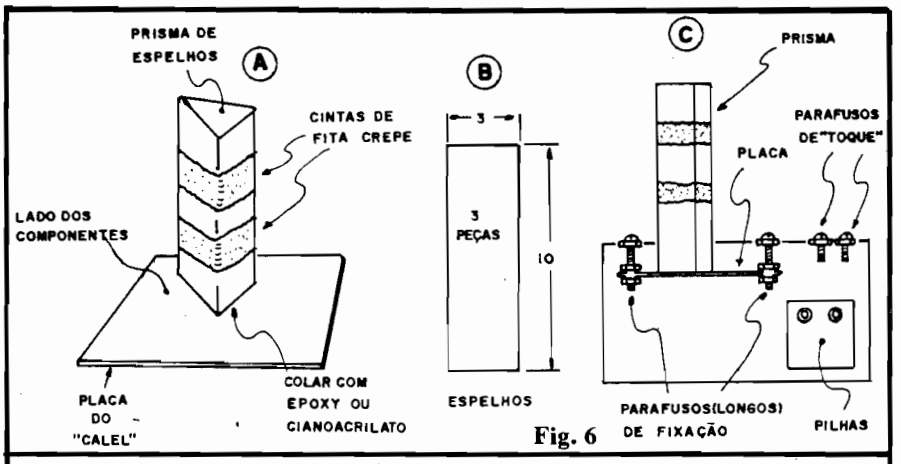


Fig. 6

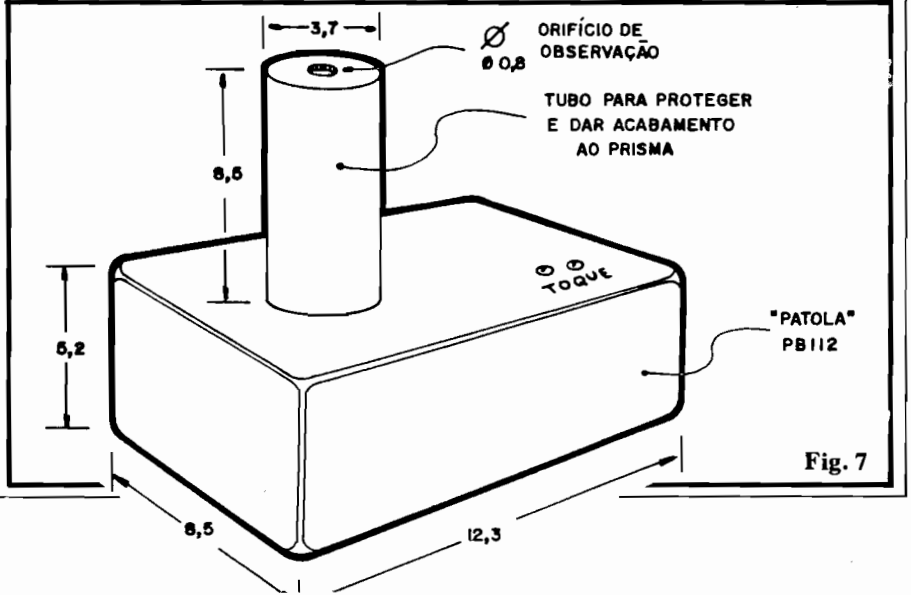
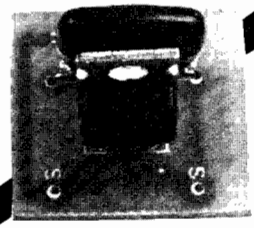


Fig. 7

MINI-MONTAGEM

Alarme Magnético C.A.



A Seção da MINI-MONTAGEM é especialmente dirigida ao hobbysta iniciante, trazendo sempre projetos ultra-simples, de aplicação imediata. O número de componentes nas MINI-MONTAGENS é sempre "tão perto de zero" quanto possível, reduzindo assim custos e complexidades a níveis que permitem a participação de *todos* os Leitores. Entretanto, também os "veteranos" encontram aqui na MINI-MONTAGEM assuntos de real interesse, projetos já "mastigadinhos" para montagens rápidas de aplicações específicas...

O PROJETO – O ALARME MAGNÉTICO C.A. ("codinome" ALMACA...) é uma daquelas "coisinhas elementares" que, porém, apresentam enorme utilidade em múltiplas utilizações práticas! Apenas 3 componentes, numa montagem minúscula, formam um circuito capaz de funcionar como prático alarme de portas ou janelas, proteção de objetos valiosos expostos, etc. Além da facilidade absoluta na montagem propriamente, também a instalação do ALMACA é extremamente simples. Alimentado diretamente pela C.A. local (não há pilhas ou baterias para serem "vigiadas", trocadas ou carregadas...), o ALMACA, muito sensível, pode acionar cigarras, lâmpadas ou quaisquer outros dispositivos de "aviso", de alta potência, sempre que o ponto ou objeto protegido for violado ou movido! A gama de aplicações é extensa e, no final do presente artigo, são dadas algumas sugestões práticas para utilização imediata. O projeto básico do ALMACA já havia sido mostrado em uma APE anterior, na forma de CIRCUITIM, porém foram tantas as consultas por carta, de Leitores interessados na aplicação do dito CIRCUITIM, desejando mais detalhes, etc., que optamos pela republicação, na forma de MINI-MONTAGEM, agora com placa específica de Circuito Impresso, **lay out** e chapeado detalhados, instruções e sugestões ampliadas... Enfim, uma montagem que "pagará o seu preço" pela real utilidade e valiosos serviços, em relação ao custo irrisório... Iniciantes e tarimbados têm, no ALMACA, um bom motivo para "esquentarem o ferro"!

– **FIG.1** – Diagrama esquemático do circuito do ALMACA. Será muito difícil (provavelmente **impossível**...) encontrar-se um circuito de alarme **tão** simples e – ao mesmo tempo – eficaz! Um TRIAC tem seu terminal de comando (**gate**) autorizado através de um capacitor (56n). Uma ampola REED (interruptor magnético de lâminas), entretanto, pode, na presença do campo magnético de um pequeno ímã próximo, "aterrar" o dito terminal de **gate** do TRIAC, com o que este permanece "cortado"... Removendo-se o ímã da proximidade do REED (basta um pequeno afastamento...), o TRIAC é automaticamente autorizado (via capacitor, conforme já foi dito), acionando a carga. Esta pode ser **qualquer** dispositivo normalmente alimentado pela C.A. (110 ou 220 volts), campainhas, lâmpadas, solenóides, motores, etc., desde que numa wattagem máxima de 150W (em 110) ou 300W (em 220), lembrando que tais parâmetros máximos podem ser ampliados (dobrados, na prática...) pela simples adaptação de um conveniente dissipador de calor ao TRIAC (não previsto no projeto em sua forma básica).

– **FIG. 2 – Lay out** do Circuito Impresso específico para a montagem do ALMACA (tamanho natural). trata-se de uma plaquinha obviamente minúscula, de facílima confecção (se o Leitor optar por fazê-la em casa). Devido à sua extrema simplicidade, a plaquinha poderá constituir a "primeira confecção" do hobbysta que ainda não tentou sua primeira "obra" do gênero... Entretanto, quem optar pela aquisição do ALMACA na forma de KIT (ver anúncio em outra parte da presente APE), já receberá a pla-

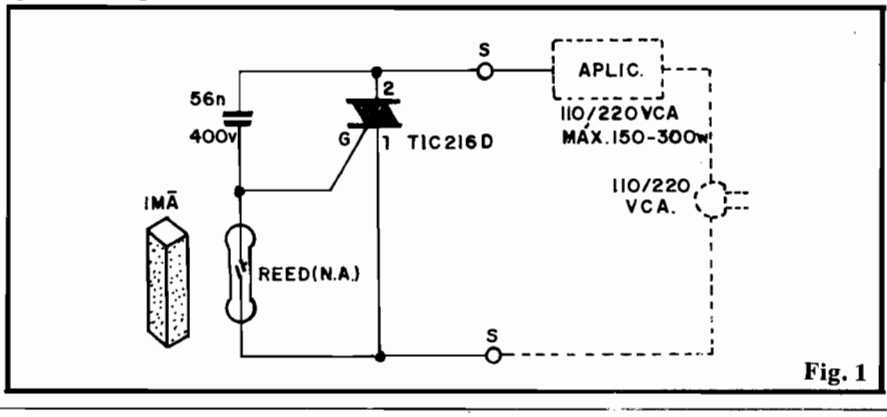


Fig. 1

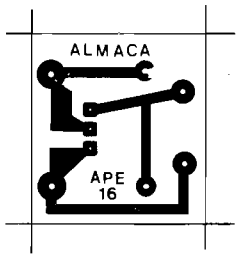


Fig. 2

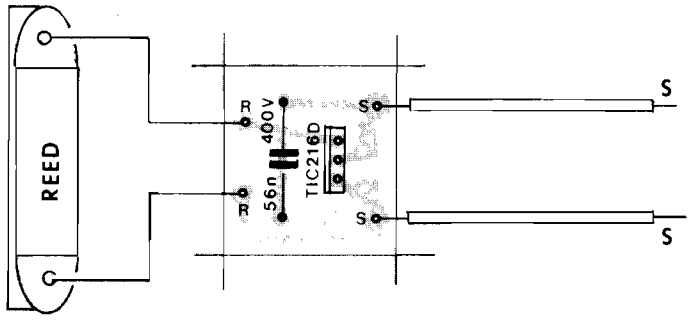


Fig. 3

quinha pronta, furada, envernizada e com "chapeado" (posição dos componentes e codificação das ligações externas) demarcado em **silk-screen**, o que facilita ainda mais a vida dos "folgadinhos". Em qualquer caso o Leitor deverá consultar e seguir as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartadas lá no início de **toda** APE...) que trazem **importantes** informações sobre a correta utilização da placa.

– **FIG. 3** – "Chapeado" da montagem (placa vista pelo lado não cobreado, com os componentes e ligações externas já "destrinchados"...). Atenção ao posicionamento do TRIAC (TIC216D), que apresenta sua lapela metálica voltada para o centro da plaquinha. Observar também as conexões do REED e das ligações de **saída** (fios "S-S"). Depois de efetuadas todas as soldas, a plaquinha deve ser conferida com cuidado pois mesmo na montagem mais elementar e simples, o risco de um erro ou inversão é real... Assim, **conferir** tudo após o término das soldagens é um item **obrigatório** para o sucesso de qualquer projeto (tenha o projeto 2 componentes ou milhares deles...). se tudc estiver correto (posições, valores e códigos dos componentes, qualidade dos pontos de solda, etc.), então podem ser cortadas as "sobras" de terminais e pontas de fios, pelo lado cobreado.

– **FIG. 4** – Detalhamento visual dos REEDs e ímãs utilizáveis no ALMACA. Esse importante par de componentes executa a função sensora do circuito e pode, na sua versão mais simples, ser formado por um REED nu (apenas a ampola) e um pequeno ímã (metal ou ferrite) também nu, em barra. Existe, contudo, também as opções **encapsuladas** para o conjunto. Na figura vemos, ao centro, o conjunto de modelos produzidos pela "Schrack" e, à direita, um padrão **standard** adotado por diversos fabricantes. Quaisquer dos conjuntos ilustrados na figura podem ser utilizados no ALMACA, com pequenísimas modificações na acomodação "mecânica" das peças. Apenas uma recomendação: se for utilizada a ampola nua de REED, **muito cuidado** no manuseio e na soldagem, pois trata-se de um componente realtivamente frágil. O "corpo" do REED é de vidro e assim, qualquer esforço mais intenso, principalmente durante a eventual dobragem dos terminais, pode trincar a ampola, inutilizando o componente. Sobreaquecimento na soldagem também poderá causar o rompimento do vidro, pelo efeito da dilatação térmica. Cuidado, portanto, com esse item...

– **FIG. 5** – Sugestão para "encaixamento" do ALMACA, a partir de um **container** "Patola", mod. CF066. Dadas às reduzidas dimensões da plaquinha, a caixa sugerida é até "exagerada", porém dotará o ALMACA de um acabamento profissional e elegante. Outros **containers**, contudo, poderão ser utilizados, desde que apresentem dimensões compatíveis e sejam de material isolante (plástico). Observar, na figura, a colocação externa e lateral do REED (que pode ser fixado com cola ou parafusos, dependendo do modelo adotado), a necessidade do "alinhamento" com o ímã, na instalação, para perfeito funcionamento e a saída do par de fios "S-S" destinados à ligação à C.A. e à carga a ser acionada.

– **FIG. 6** – A utilização mais elementar e óbvia do ALMACA é no controle de uma porta, caso em que a instalação do sistema pode ser feita conforme ilustra a figura: a caixinha do circuito é presa ao batente da dita porta, enquanto que o ímã é fixado à "folha" da porta. O IMPORTANTE é que, na condição de repouso (porta fechada), ímã e REED se confrontem, bem alinhados e guardando um espaça-

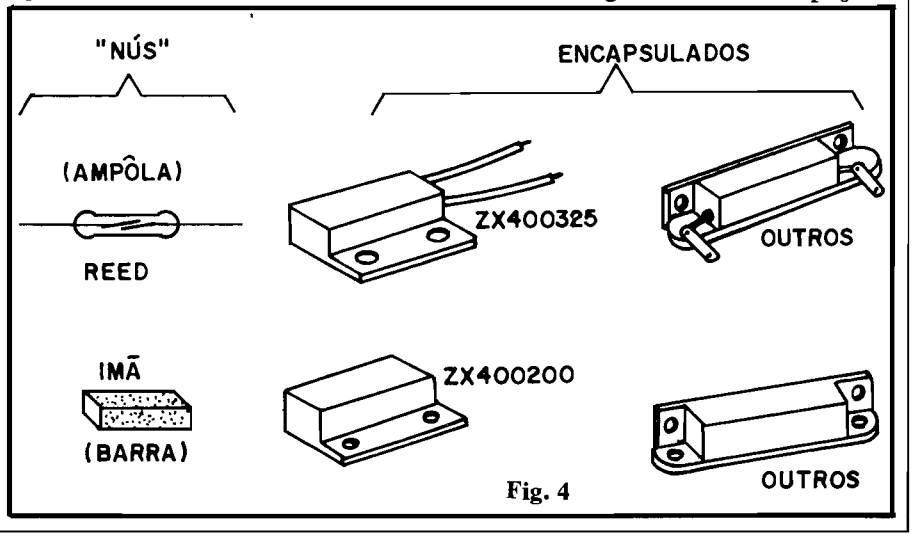


Fig. 4

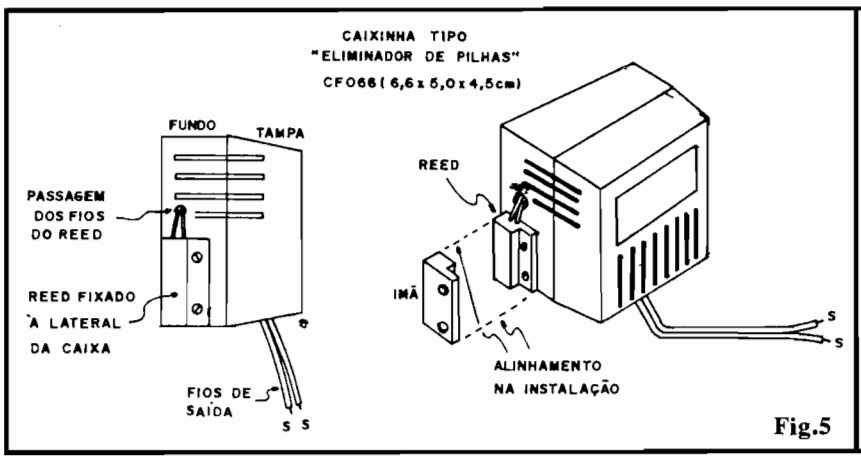


Fig.5

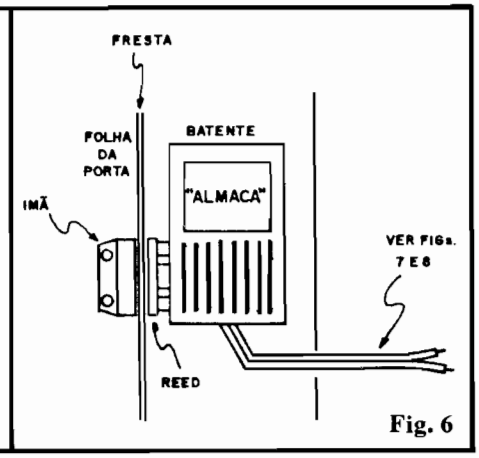


Fig. 6

mento de no máximo 0,5 cm. Assim, bastará uma leve abertura na porta para que o ALMACA reaja...

– **FIG. 7** – Diagrama de interligação ALMACA/carga/C.A. Em 7-A temos o de uma lâmpada. Em 7-B de uma campainha. Em 7-C o acionamento de um gravador. Em todos os casos observar bem a posição elétrica da carga, intercalada entre a saída (S-S) do ALMACA e a C.A. IMPORTANTE: Sob nenhuma hipótese os fios S-S podem ser ligados **diretamente** à C.A., pois, se isso for feito, o circuito "queimará" imediatamente! A carga (sempre com wattagem dentro dos parâmetros recomendados) deverá **obrigatoriamente** estar intercalada entre o ALMACA e a C.A. Notar ainda (nos exemplos da fig. 7) que nos casos A e B a lâmpada ou cigarra atuam como aviso direto do "rompimento" do ponto controlado. Já no caso C, um gravador é utilizado, por exemplo, para "disparar" uma instrução ou advertência cada vez que a condição de alarme for instaurada. As possibilidades não ficam por aí, como veremos na próxima figura...

– **FIG.8** – Mais detalhes e sugestões para utilização do ALMACA. Em 8-A outro exemplo: o ALMACA instalado numa porta (como na fig. 6), controlando diretamente a própria iluminação normalmente instalado no local (basta ligar os fios S-S do ALMACA aos dois terminais do interruptor normal da lâmpada que ilumina o local). Assim, ao ser aberta a porta, automaticamente a lâmpada acenderá, num arranjo muito útil em almoxarifados, despensas, etc., ou outros compartimentos não dotados de iluminação natural (por janelas). Em 8-B mostramos como o ALMACA pode ser facilmente instalado e utilizado na proteção de objetos valiosos em exposição: o circuito pode ficar sob a mesa ou tablado que suporta o objeto a ser protegido. À menor tentativa de remoção do objeto, o ALMACA acionará o alarme que pode ser qualquer dos sugeridos na fig. 7, por exemplo).

– **CONSIDERAÇÕES** – As instruções e figuras devem ter dado

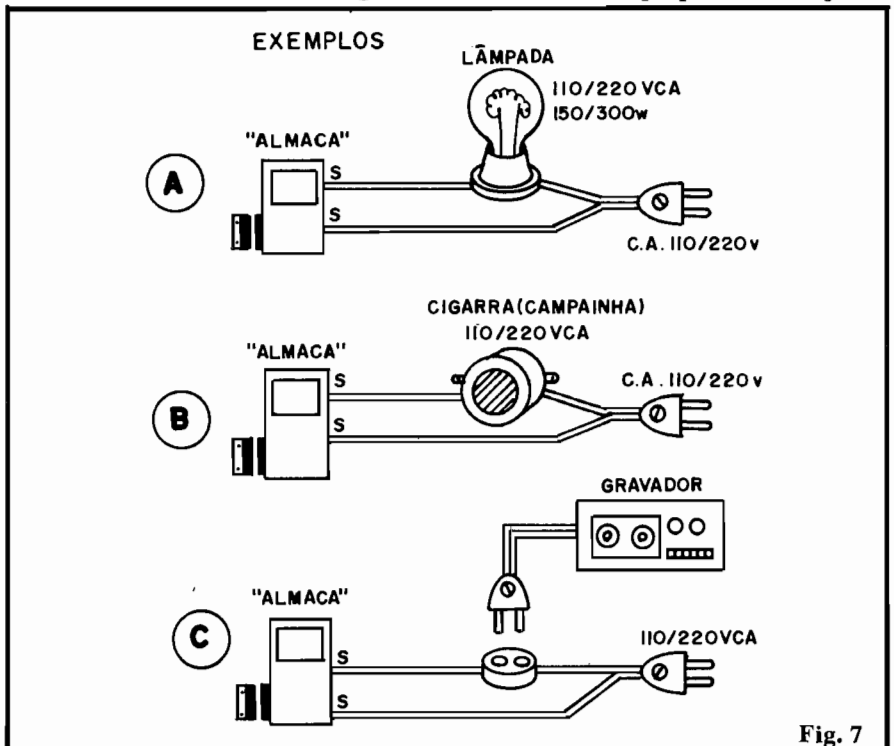


Fig. 7

LISTA DE PEÇAS

- 1 TRIAC TIC216D (400V x 6A)
- 1 Capacitor (poliéster) 56n x 400V
- 1 Conjunto REED/Ímã (encapsulado ou não)
- 1 Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (2,5 x 2,3 cm.)
- Fio e Solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 Caixa para abrigar a montagem. Sugestão: "Patola" mod. CF066 (6,6 x 5,0 x 4,5 cm.)
- Parafusos, porcas, cola, etc., para fixações diversas.

MONTAGEM 82 - ALARME MAGNÉTICO C.A.

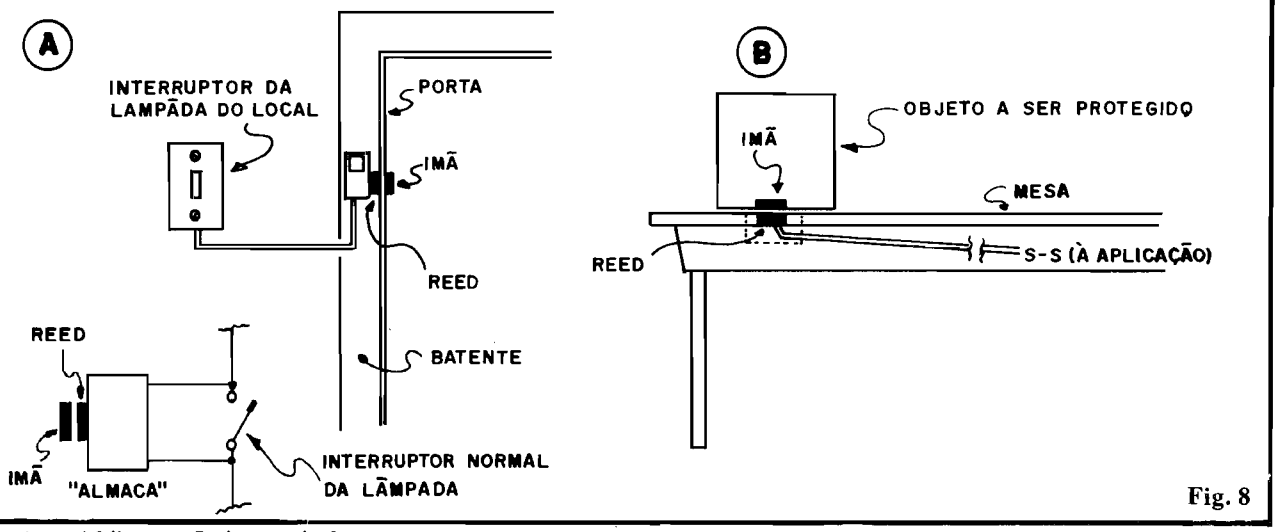


Fig. 8

uma boa idéia ao Leitor, ainda que iniciante, das imensas possibilidades do ALMACA, e da sua enorme versatilidade! Conforme já ficou claro, o circuito funciona indiferenemente em redes C.A. de 110 ou 220 volts (desde que a carga seja para tensão compatível, é claro...) acionando confortavelmente dispositivos de até 150W ou 300W, respectivamente. Se o quesito "tamanho" do ALMACA não for importante, nada impede que o TRIAC (TIC216D) seja dotado de um dissipador de calor, com o que tais limites sobem para 300W (em 110) e 600W (em 220). No mais, bastam os cuidados óbvios que se deve ter quanto à isolação e no manuseio durante a instalação, devido às tensões e potências relativamente altas. DESLIGAR A CHAVE GERAL DA ALIMENTAÇÃO C.A. quando for promover a interligação do ALMACA com a carga, principalmente nos arranjos semelhantes aos ilustrados em 7-A, 7-B e 8-A... Não queremos perder nenhum Leitor, eletrocutado por imprudência...

ATENÇÃO!
Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS FÁCIL COMPRAR!

- Amplificadores
- Microfones
- Mixers
- Rádios
- Gravadores
- Rádio Gravadores
- Raks
- Toca Discos
- Caixas Amplificadas
- Acessórios para Vídeo-Games
- Cápsulas e agulhas
- Instrumentos de Medição
- Eliminadores de pilhas
- Conversores AC/DC
- Fitas Virgens para Vídeo e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE FINANCIAMENTO DA FEKITEL

CURSO GRÁTIS "Como fazer uma Placa de Circuito Impresso" aos sábados das 9:00 às 12:00 Hs (este curso é ministrado em 1 dia apenas)

DESCONTO ESPECIAL PARA ESTUDANTES DE ELETRÔNICA E OFICINAS

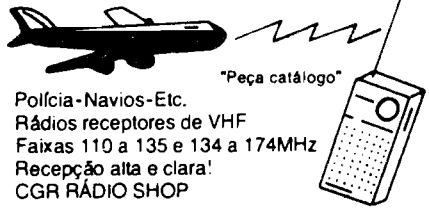
• REVENDEDOR DE KITS EMARK

FEKITEL
Centro Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Duprat, 310 Sto. Amaro
São Paulo (a 300m do Lgo. 13 de Maio)
CEP 04743 · Tel. 246-1162

PARTICIPE DE SUA REVISTA APE ESCREVENDO, DANDO SUA OPINIÃO, COLABORANDO. VAMOS FAZER JUNTOS UMA GRANDE REVISTA!

DIVULGUE APE ENTRE SEUS AMIGOS, ASSIM VOCÉ ESTARA FAZENDO ELA CRESCER E FICAR CADA VEZ MELHOR!

"SINTONIZE OS AVIÕES"



"Peça catálogo"

Polícia-Navios-Etc.
Rádios receptores de VHF
Faixas 110 a 135 e 134 a 174MHz
Recepção alta e clara!
CGR RÁDIO SHOP

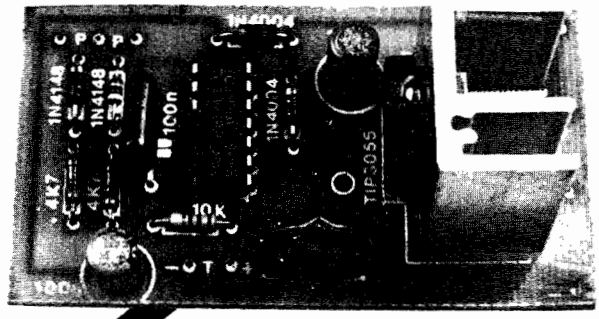
ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO

Inf. técnicas ligue (011) 284-5105
Vendas (011) 283-0553
Remetemos rádios para todo o Brasil
Av. Bernardino de Campos, 354
CEP 04004 – São Paulo – SP

NOSSOS RÁDIOS SÃO SUPER-HETERÓDINOS COM PATENTE REQUERIDA

MONTAGEM **83**

Controle de Velocidade P/Motores C.C. (com tacômetro opcional).



EFETIVO MÓDULO PARA CONTRÔLE ELETRÔNICO DA VELOCIDADE DE MOTORES ALIMENTADOS POR C.C., QUE FUNCIONEM TIPICAMENTE SOB TENSÃO DE 6 A 12 VOLTS E CORRENTE DE ATÉ 3 AMPÉRES. ATUAÇÃO "MACIA" E LINEAR, SEM PERDA DE TORQUE, PRATICAMENTE EM *TODA* A FAIXA DE VELOCIDADES POSSÍVEIS, ENTRE "ZERO" E A RPM NOMINAL DO MOTOR! "MIL" UTILIZAÇÕES, PRÁTICAS, EXPERIMENTAIS E PROFISSIONAIS! POSSIBILIDADE DE ADAPTAR FACILMENTE UM TACÔMETRO (CONTA-GIROS) ANALÓGICO AO SISTEMA!

Em inúmeras aplicações domésticas, profissionais, automotivas e mesmo industriais, utilizam-se motores alimentados por C.C. (corrente contínua), tipicamente sob tensão de 12 volts, e numa faixa de corrente que vai de 0,5 a 3 ampéres. Em também muitas dessas aplicações, é exigido um controle de velocidade para o motor... Existem várias maneiras de se efetuar tal controle, sendo a mais comum através da inserção de um reostato (potenciômetro de fio, de alta dissipação...) em série com o motor (entre este e a sua alimentação). Esse método, embora simples, traz consigo uma série de desvantagens e deficiências **muito** sérias: é muito difícil exercer-se tal controle de forma linear e proporcional, as mudanças de velocidade se operam de forma "brusca" e pouco "macia", com o motor ajustado nas rotações mais baixas, a perda de torque é nítida, o próprio elemento de controle (reostato) dissipa uma alta potência, na forma de calor (basta manipular um controle de "Autorama" por algumas horas para constatar esse fato...), além de ser – normalmente – mecanicamente frágil, etc.

Em alguns brinquedos, ou em outras funções "menos nobres" ou importantes, os motores C.C. **podem** ser controlados por tal método. Porém, para **muitas** aplicações, mais delicadas, ou que exijam máxima confiabilidade, conforto, linearidade, torque uniforme, estabilização, etc., o sistema de reostato assemelha-se a "apontar um lápis usando-se um machado"... Para tais aplicações (inclusive a nível industrial, onde muitos maquinários contêm delicados motores C.C. que devem trabalhar sob parâmetros rígidos de confiabilidade e ajuste) um método eletrônico constitui a forma correta, moderna e realmente eficiente de promover controle de velocidade.

Visando atender essa necessidade, aqui está o nosso módulo de CONTROLE DE VELOCIDADE P/MOTORES C.C. (COVEM), na forma de um circuito simples, eficiente e confiável, montagem compacta de utilização versátil, capaz de, através de um potenciômetro linear comum, exercer controle "macio", linear, sem perdas de torque no motor (sob rotações baixas), de baixíssima dissipação (a energia é entregue ao motor já "dosada", sem que o dispositivo tenha que "gastá-la" na forma de calor, como ocorre com os reostatos...). Além desse elevado desempenho (face ao método "tradicional" de controle), o COVEM permite o ajuste contínuo da velocidade, praticamente de "zero a tudo", com grande facilidade, além de incorporar, como opcional, a possibilidade de acoplamento de um tacômetro analógico (conta-giros) capaz de indicar claramente, com boa confiabilidade, a momentânea rotação do motor controlado (em algumas aplicações industriais esse pode ser um ponto **muito** importante...).

Apesar das suas superiores características (detalhadas a seguir) o COVEM é estruturado na forma de circuito simples, utilizando componentes comuns e de custo moderado (na sua forma básica).

Enfim, sob todos os aspectos, uma montagem dirigida ao técnico industrial, mas também largamente "aproveitável" em grande número de funções, inclusive automotivas, domésticas, brinquedos, etc. A "imaginação criadora" do Leitor encontrará "mil" aplicações "na medida" para o COVEM...

CARACTERÍSTICAS

- Módulo para controle eletrônico da velocidade de motores alimentados por corrente contínua.
- Controle: por potenciômetro comum (rotativo ou deslizante).
- Sistema de controle: por pulsos, com o circuito determinando a variação da "largura" do pulso ativo, ao longo do ajuste possível, entre 2% e 98% do tempo "real" de funcionamento.
- Alimentação do circuito: pela **mesma** fonte normalmente utili-

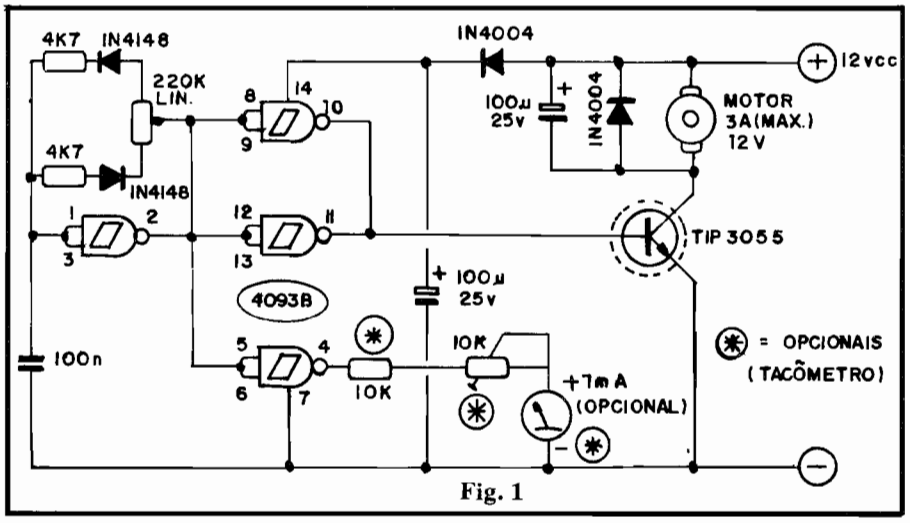


Fig. 1

zada para energizar o motor a ser controlado.

- Parâmetros e limites (para o COVEM e o motor): tensão de trabalho entre 5 e 15 volts (tipicamente de 6 a 12V), no controle de motores que funcionem sob corrente de até 3A. O circuito do COVEM, em si, consome baixíssima corrente (menos de 10mA).
- Tacômetro (opcional): através de um medidor analógico (miliamperímetro 0-1mA) cuja escala pode ser lida em termos percentuais (sem qualquer alteração) ou modificada para leitura em "RPM". Fácil calibração (por **trimpot**) do tacômetro opcional.

O CIRCUITO

Na fig. 1 temos o diagrama esquemático do circuito do COVEM, cuja parte ativa está entregue a um versátil Integrado digital da "família" C.MOS, o 4093B. Um dos **gates** (pinos 1-2-3) do Integrado (que contém 4, do tipo NAND, com duas entradas cada, função **Schmitt Trigger**) trabalha como oscilador, em frequência relativamente elevada, determinada pelo capacitor de 100n e resistores de 4K7 em conjunto com o potenciômetro de 220K. Todo o "segredo" da atuação do COVEM está na inserção dos dois diodos 1N4148 na rede de resistores co-responsáveis pela oscilação... Com o arranjo adotado, o potenciômetro **não** controla a frequência da oscilação (como pode parecer, sob uma análise apressada...), mas sim determina, linearmente, a **largura** dos pulsos gerados pelo oscilador, podendo a porção "ativa" de cada pulso atingir a duração de 2% até 98% do tempo total de cada ciclo (isso em cada extremo do ajuste do potenciômetro). Entre um extremo e outro do ajuste, toda a uma gama percentual de duração do pulso "ativo" pode ser fácil e linearmente obtida!

Através de um simples "reforçador", formado pelo paralelamento de dois outros **gates** do 4093B (pinos 8-9-10 e 11-12-13) esses pulsos (já dimensionados pela ação do potenciômetro) são entregues a um transístor de potência (TIP3055), o qual, por sua vez, é utilizado para chavear diretamente a energia entregue ao motor controlado. Em paralelo com a carga (motor), um diodo 1N4004 protege o transístor contra os "chutes" de tensão "devolvidos" pelo enrolamento do motor, nos rápidos momentos em que os pulsos são entregues ou "negados", ao mesmo tempo em que um capacitor de valor elevado (100u) ajuda a **integrar** os pulsos evitando trepidações ou funcionamento irregular do motor.

O setor de controle (Integrado e anexos) é desacoplado do setor de potência (transístor, motor e anexos) do circuito, via diodo 1N4004 e capacitor de 100u, componentes que evitam interferências entre os blocos circuitais, que poderia ocorrer devido à brusca demanda de corrente promovida pela carga.

Satisfeitos os quesitos básicos do controle, "sobra" um **gate** (pinos 4-5-6) do Integrado... Esse **gate**, com o auxílio do resistor de 10K e **trim-pot** de calibração (também de 10K) pode ser usado, opcionalmente, para acionar diretamente um galvanômetro de 0-1mA, na função de tacômetro (medidor de "RPM"). Os medidores de C.C. por bobina móvel podem, perfeitamente, ser exercitados por C.C. pulsátil (como é o caso, no circuito) e, nesse caso, mostram (devido às inércias naturais do sistema mecânico-eletromagnético do galvanômetro) uma "leitura" média, já integrada, da energia originalmente oferecida na forma de pulsos... Isso, na prática, quer dizer que o miliamperímetro faz, em ter-

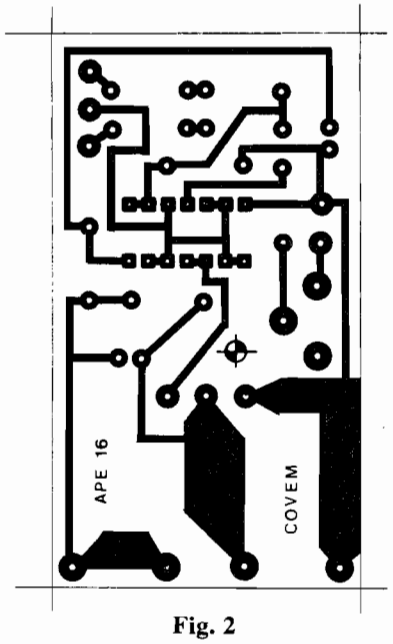


Fig. 2

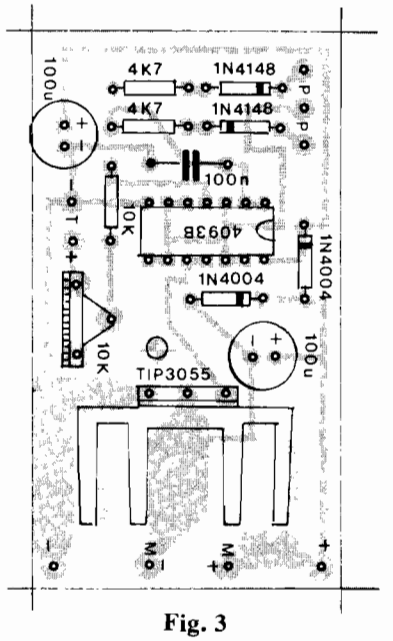


Fig. 3

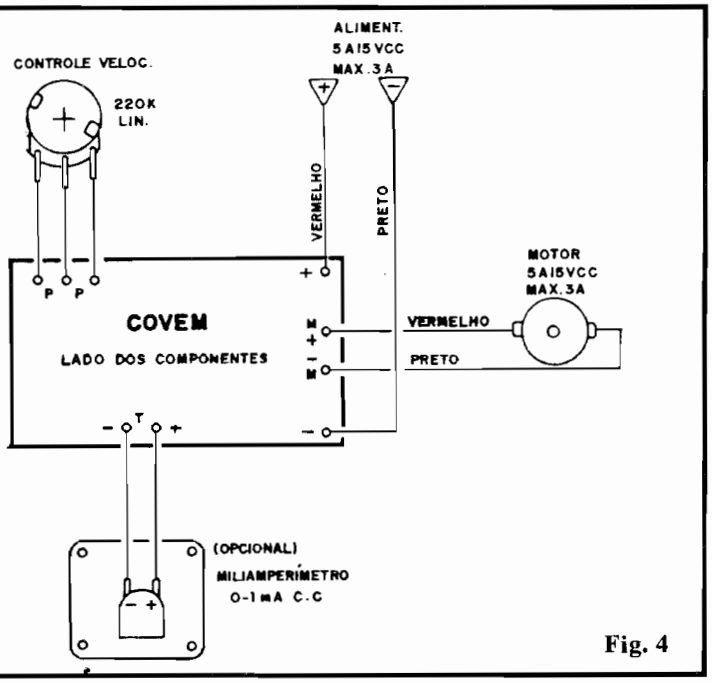


Fig. 4

mos de deflexão do seu ponteiro, o mesmo que o motor faz, em termos de rotação! Um cuidadoso ajuste (fácil, como veremos mais adiante) do **trim-pot** permitirá "empatar" os 100% da deflexão do ponteiro do medidor com os 100% da rotação do motor, calibrando toda a indicação com boa precisão, para a maioria das aplicações!

Pedimos ao Leitor notar que a inclusão do miliamperímetro (na função de tacômetro) é **opcional**, inclusive com o galvanômetro **não** fazendo parte integrante do KIT do COVEM, comercializado por um dos Patrocinadores de APE (ver anúncio e Cupom em outra parte da Revista). Em aplicações menos "exigentes" quanto à precisão, bastará um **dial** calibrado em RPM, em torno do **knob** do potenciômetro, para promover fácil leitura e interpretação da rotação momentânea do motor.

OS COMPONENTES

Nenhum dos componentes do módulo básico do COVEM deverá apresentar dificuldades na sua obtenção, já que são todas peças comuns e de custo moderado. Apenas o galvanômetro (item **opcional**) poderá ser um pouco difícil de encontrar nas praças menores ou mais afastadas (além de, inevitavelmente, apresentar um preço "salgadinho"...). Em qualquer caso, o Leitor de APE pode sempre contar com o prático sistema de venda de KITs pelo Correio, além de diversos anunciantes que promovem a venda de componentes avulsos, também via postal (Leiam sempre com atenção **toda** a matéria publicitária contida nos exemplares de APE que, numa Revista do gênero, costuma ser **tão** importante quanto as matérias referentes aos projetos e montagens...).

Embora o COVEM **não seja** um projeto especificamente dirigido aos principiantes ou hobbystas sem muita prática, recomendamos (como **sempre** fazemos, mesmo aceitando o risco de parecermos chatos e repetitivos...) a prévia identificação dos terminais dos componentes **polarizados** (Integrado, transístor, diodos e capacitores eletrolíticos) **antes** de iniciar a montagem... Esse reconhecimento poderá ser feito com o auxílio do TABELÃO APE (encarte permanente da nossa Revista) que traz também os códigos de leitura dos valores dos componentes "comuns" (resistores, capacitores, etc.) numa ajuda permanente aos novatos ou "esquecidos"...

A MONTAGEM

A fig. 2 mostra a placa de Circuito Impresso específica, pelo seu lado cobreado. A confecção da placa não é difícil, dado o número relativamente pequeno de componentes... Basta copiar com cuidado, respeitando todas as posições de ilhas e pistas (bem como a **espessura** das faixas cobreadas mais largas, necessárias à passagem da

LISTA DE PEÇAS

- 1 Circuito Integrado C.MOS 4093B
- 1 Transístor TIP3055 (NPN, baixa frequência, alta potência)
- 2 Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 2 Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 Resistores 4K7 x 1/4 watt
- 1 Resistor 10K x 1/4 watt (*)
- 1 **Trim-pot**, vertical, 10K (*)
- 1 Potenciômetro, linear, 220K
- 1 Capacitor (poliéster) 100n
- 2 Capacitores (eletrolíticos) 100u x 25V
- 1 Dissipador (pequeno, 4 aletas) para o TIP3055
- 1 Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,3 x 4,0 cm)
- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 **Knob** para o potenciômetro. ATENÇÃO: opcionalmente (como veremos no texto também poderá ser utilizado potenciômetro deslizante, adotando-se, obviamente, um **knob** compatível.
- Conectores para a cabagem de alimentação e do motor (podem ser usados conetores diversos, parafusados ou de encaixe, de acordo com as necessidades específicas da aplicação e instalação)
- 1 Miliamperímetro (galvanômetro de bobina móvel) com escala para 0-1mA (essa escala **poderá** ser modificada, conforme sugestões no texto)

(*) NOTA: todos os ítens marcados com um asterisco, tanto aqui no item "OPCIONAL/DIVERSOS" quanto na LISTA DE PEÇAS, **apenas** serão necessários se o Leitor **desejar** a inclusão do tacômetro no COVEM. Tais elementos podem ser simplesmente ignorados, se o Leitor não quiser o tacômetro opcional.

considerável corrente que alguns motores precisam (Um lembrete: o KIT do COVEM já inclui a placa pronta, rigorosamente como mostrada na figura, e ainda com a demarcação do chapeado do **outro** lado...).

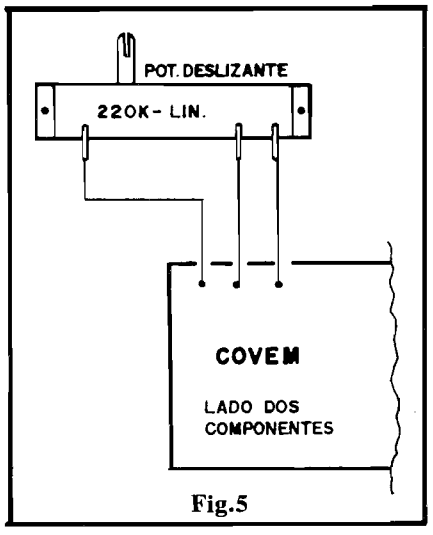


Fig.5

A montagem propriamente está na fig. 3 (chapeado), que indica as posições e valores de todas as peças, conforme são inseridas pelo lado não cobreado da placa. ATENÇÃO às posições do Integrado, transístor (a lapela metálica fica voltada para o dissipador...), diodos e polaridade dos eletrolíticos. Observar a posição do **trim-pot** de 10K e resistor comum também de 10K, ambos **opcionais**, e apenas necessários se for pretendida a anexação do tacômetro (ver explicações em OPCIONAIS/DIVERSOS).

Mesmo tratando-se de uma montagem com "espírito profissional", é bom não esquecer das recomendações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO, no início da Revista...).

Tudo soldado e conferido, cortam-se as sobras de terminais, pelo lado cobreado, e fixa-se o dissipador ao transístor, com parafuso e porca.

Observar a marcação adotada para identificar as ilhas periféricas (próximas às bordas da placa) que servirão para as conexões externas. Estas conexões são vistas em detalhes na fig. 4, que também mostra (assim como na fig. 3) a placa pelo lado dos componentes. Notar principalmente a codificação em **vermelho/preto** adotada para determinar a polaridade dos fios da alimentação e do motor (nunca esquecer que num motor de corrente contínua, o **sentido** da rotação é dependente da polaridade da alimentação, levando isso em conta na instalação final...). As ligações ao potenciômetro também devem ser observadas com atenção. O tacômetro opcional (miliamperímetro) também tem polarvdade **certa** para ligação ao circuito, devendo tal circunstância ser observada e respeitada, caso contrário poderá ocorrer dano ao instrumento.

UTILIZAÇÃO

Se o miliamperímetro (e outros componentes opcionais, do tacômetro) tiverem sido anexados, antes de qualquer teste o **trim-pot** deverá ser colocado em sua posição de máxima resistência (knobinho girado totalmente para a direita). Em seguida, basta conectar o motor e a alimentação (ver fig. 4) e experimentar a atuação do potenciômetro. O controle deverá ser exercido ao longo de todo o ajuste do potenciômetro, com o motor praticamente parado (ou sob baixíssima rotação) num dos extremos, e em velocidade máxima no outro. Regulando-se à vontade o potenciômetro, poderão ser conseguidas quaisquer rotações intermediárias, de forma estável (e sempre proporcional ao ajuste do potenciômetro), o que permitirá (para quem **não** optou pelo uso do tacômetro) a fácil demarcação de um **dial** em torno do dito controle, que servirá como prática referência indicativa do regime de RPM ajustado (desde que, obviamente, seja previamente conhecida a rotação máxima do motor sob a tensão de alimentação usada, ou que se use um tacômetro externo, para fins de calibração...).

Nada impede que (se assim for conveniente para determinada aplicação) o potenciômetro originalmente indicado seja substituído por um do tipo **deslizante**, caso em que a sua ligação deverá ser feita conforme mostra a fig. 5. Em qualquer caso, se a atuação do potenciômetro não se der no **sentido** esperado ou requerido, basta inverter suas conexões extremas, para corrigir o ajuste.

O TACÔMETRO

Adotado o uso do tacômetro (ver ligações opcionais na fig. 4), sua escala natural (0-1mA) poderá ser utilizada sem modificação, se bastar uma indicação **percentual** do regime de giro do motor. Já se for necessária ou desejável uma indicação em RPM, a escala poderá ser facilmente modificada. Ambos os casos estão visualmente exemplificados nas figs. 6-A e 6-B. A calibração do tacômetro é muito simples:

- Colocar o potenciômetro de ajuste na posição de rotação máxima do motor.
- Ajustar o **trim-pot** de modo que o ponteiro do galvanômetro indique de 98% a 100% da sua escala (deflexão praticamente total).
- Esses procedimentos devem ser feitos com o motor **já mecanicamente ligado** à sua aplicação.
- Pronto. A partir daí, quando o tacômetro indicar, por exemplo, 50% da escala, o motor estará a "meia rotação" e assim por diante...
- Essa calibração se prestará perfeitamente para aplicações onde a precisão da indicação não seja um item de **rigorosa** precisão. Se absoluta precisão na indicação da rotação for um quesito **muito** importante, então recomenda-se o uso de um tacômetro com sen-

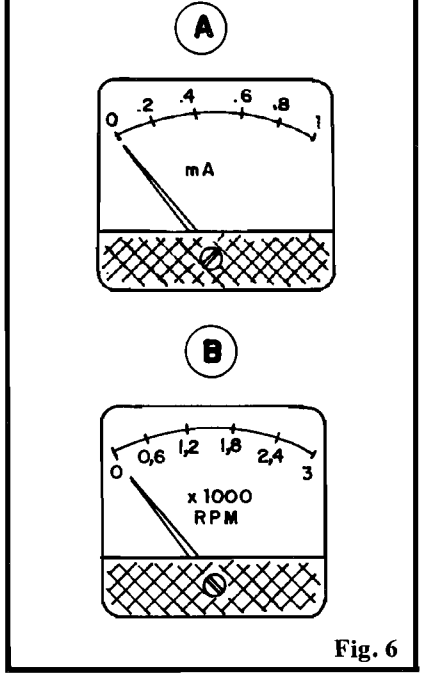


Fig. 6

sor óptico, efetuando a leitura diretamente no eixo do motor (ou na aplicação mecânica deste).

CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES

Como a parte ativa de controle do circuito do COVEM já é muito bem desacoplada e filtrada, mesmo que a fonte geral de alimentação (motor/COVEM) não seja do tipo "lisinho" (alguns motores podem operar mesmo sob grosseira retificação de uma C.A. "abaixada" por transformador, apenas com o auxílio de diodos, **sem** a presença de capacitores de filtro...), ainda assim o COVEM atuará convenientemente.

A seguir, algumas sugestões para aplicações práticas do dispositivo:

- No controle de brinqudos tipo "Autorama", trens eléricos, etc.
- No controle de motores existentes na instalação elétrica automotiva (limpadores de para-brisas, ventiladores, etc.).
- No controle da rotação de minifuradeiras (tipo "mini-drill" e semelhantes).
- No controle preciso da rotação de motores em maquinários industriais diversos.

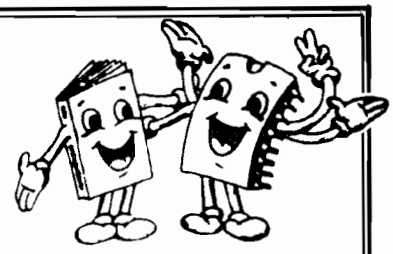
Em qualquer caso, é IMPORTANTE restringir-se aos parâmetros e limites de tensão e corrente indicados nas CARACTERÍSTICAS.

Como um "bônus", o COVEM **também** pode ser usado como um prático, eficiente e linear DIMMER para lâmpadas incandescentes alimentadas por C.C. (sempre **dentro** da faixa de tensões e correntes indicadas). Basta ligar a lâmpada no lugar do motor e ajustar a sua luminosidade através do potenciômetro!

ATENÇÃO

APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica



- **Complete sua coleção**
- **Como receber os números anteriores da Revista Aprendendo e Praticando Eletrônica.**

Indicar o número com um X

nº 1	nº 2	nº 3	nº 4
nº 5	nº 6	nº 7	nº 8
nº 9	nº10	nº11	nº12
nº13	nº14	nº15	nº
nº	nº	nº	
nº	nº	nº	
nº	nº	nº	

- **O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr$ _____**
- **Mais despesa de correio..... Cr$ 150,00**
- **Preço Total..... Cr$ _____**

É só com **pagamento antecipado** com **cheque nominal** ou **vale postal para a Agência Central** em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osório, 185 - CEP. 01213 - São Paulo - SP.

Nome:_____

Endereço:_____

CEP:_____ Cidade:_____ Estado:_____

ESQUEMAS AVULSOS - MANUAIS DE SERVIÇO - ESQUEMÁRIOS
(para SOM, TELEVISÃO, VÍDEOCASSETE, CÂMERA, CDP)

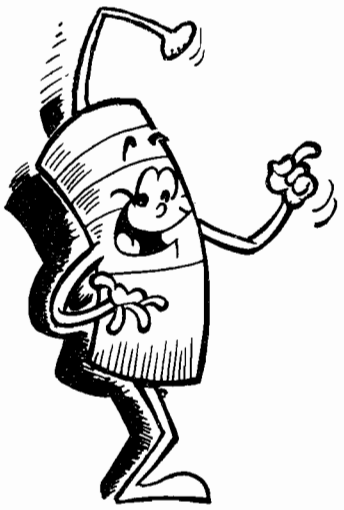
KITS PARA MONTAGEM (p/Hobistas, Estudantes e Técnicos)

CONSERTOS (Multímetros, Microfones, Galvanômetros)

FERRAMENTAS PARA VÍDEOCASSETE
(Mesa para ajuste de postes, Saca cilindros)

E S Q U E M A T E C A A U R O R A

Rua Aurora nº 174/178 - Sta Ifigênia - CEP 01209 - São Paulo - SP - Fones 222-6748 e 223-1732



OS VALORES DOS RESISTORES

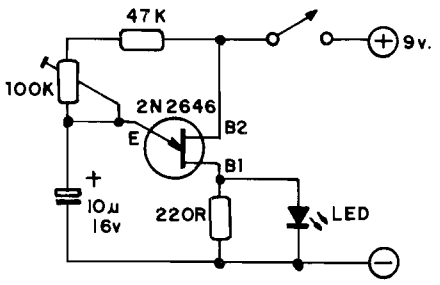
- O hobbysta novato (e mesmo os não tão "verdes"...) devem ter notado que os valores dos resistores, indicados nos projetos, esquemas, LISTAS DE PEÇAS etc., obedecem a certos números "esquisitos", que não parecem ter muita lógica... Na verdade, há lógica sim, e muita, nos valores comerciais dentro dos quais resistores são fabricados, principalmente em função das suas **tolerâncias** ("margem de erro" percentual, "para baixo" ou "para cima" do valor nominal indicado na peça, via faixas coloridas – VER TABELÃO...).
- As três principais SÉRIES de resistores comerciais são chamadas:
  - E6 – tolerância 20% (**sem** a quarta faixa colorida)
  - E12 – tolerância 10% (quarta faixa **prateada**)
  - E24 – tolerância 5% (quarta faixa **dourada**)
- Os códigos "E6", "E12" e "E24" referem-se, exatamente, à **quantidade** de valores básicos a partir dos quais, em múltiplos e sub-múltiplos, são referenciados os valores nominais disponíveis (em ohms, frações de ohms, kilo-ohms ou megohms...).
- Vejamos os "números" básicos de cada SÉRIE:

E6	10 – 15 – 22 – 33 47 – 68
E12	10 – 12 – 15 – 18 22 – 27 – 33 – 39 47 – 56 – 68 – 82
E24	10 – 11 – 12 – 13 15 – 16 – 18 – 20 22 – 24 – 27 – 30 33 – 36 – 39 – 43 47 – 51 – 56 – 62 68 – 75 – 82 – 91

- O IMPORTANTE, inicialmente, é lembrar que os "números" mostrados nas SÉRIES são básicos, e os valores, na verdade, são fornecidos em sub-múltiplos ou múltiplos, conforme o exemplo:
  Na SÉRIE E6 (base 10)
  valores: 0,1 ohm – 1 ohm – 10 ohms – 100 ohms – 1K – 10K – 100K – 1M – 10M.
  Na SÉRIE E12 (base 39)
  valores: 0,39 ohm – 3,9 ohms – 39 ohms – 390 ohms – 3K9 – 39K – 390K – 3M9.
  Na SÉRIE E24 (base 91)
  valores: 0,91 ohm – 9,1 ohms – 91 ohms – 910 ohms – 9K1 – 91K – 910K – 9M1.
- Notar que os valores indicados são apenas exemplos, e que a mesma sequência ocorre em qualquer dos "números/base" das três SÉRIES.
- Agora, quanto ao **motivo** desses números aparentemente "esquisitos"... O fundamental é que, em cada SÉRIE, possam ser teoricamente encontrados **quaisquer** valores resistivos, dentro das tolerâncias que caracterizam as ditas SÉRIES! Assim, por exemplo na SÉRIE E12, um resistor com valor **nominal** de 100R **pode**, na verdade, apresentar um valor desde 90R (**menos** 10%) até 110R (**mais** 10%). Se observarmos que o resistor **anterior**, na série, que é o de 82R, **pode** ter um valor real de até 90,2R (82R **mais** 10%) e que o resistor **seguinte** na série, que é o de 120R, **pode** ter um valor real desde 108R (120 **menos** 10%), verificaremos que ocorre uma nítida **sobreposição** dos valores, com o que, forçosamente, podem ser abrangidos **todos** os valores resistivos possíveis.
- O mesmo ocorre nas outras SÉRIES (bastam alguns cálculos simples para verificar esse fato, também no grupo E6 ou E24...).
- Os modernos componentes ativos (transístores, Integrados etc.) são, contudo, não **muito** críticos quanto às suas polarizações (salvo em circuitos especiais, temporizadores de precisão, filtros, geradores de frequência de precisão etc.), com o que mesmo o "intervalo" aparente entre os valores disponíveis nos resistores de cada SÉRIE, não chega a causar problemas reais de funcionamento... Assim, se determinado cálculo para um resistor necessário numa aplicação circuital, pedir, matematicamente – por exemplo – "37,8 ohms", podemos, na esmagadora maioria dos casos, usar valores comerciais próximos, como "33 ohms" (da série E6) ou "39 ohms" (da série E12) ou "36 ohms" (da série E24).
- Para aplicações **muito** específicas, rígidas em seus parâmetros ou tolerâncias, sempre podemos recorrer aos resistores de precisão (com tolerância de 2% ou 1%), porém tais componentes são inevitavelmente mais caros (e mais raros...).

CIRCUITIM
Para experimentar

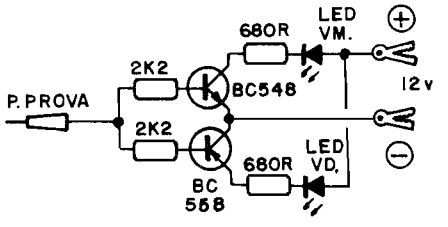
SIMPLES INDICADOR DE SEGUNDOS



– Nem sempre um circuito de cronometragem **precisa** ser complexo, digitalizado, cheio de **displays** e comandos! Em algumas utilizações mais simples, como na contagem de tempo de operações químicas num laboratório fotográfico, por exemplo, um mero indicador de **segundos** pode ser tão útil quanto um sofisticado cronômetro, desde que não seja exigida precisão extrema na temporização!
– O CIRCUITIM mostrado funciona como um simples "CONTA-SEGUNDOS", bastando ajustar previamente o **trim-pot** (com o auxílio de um relógio comum...) de modo que o LED pisque exatamente **uma vez por segundo** (sob frequência de 1Hz, portanto). Mesmo na escuridão de um Laboratório Fotográfico, será muito fácil acompanhar e contar, visualmente, a passagem de tempo para intervalos de até algumas dezenas de segundos! A precisão será "tão boa quanto o ajuste", ou seja, quanto mais "capricho" na calibração, melhor será o nosso mini-cronômetro...
– O circuito é baseado num oscilador de relaxação com um único transístor unijunção (2N2646) e também pode ser usado como base de tempo em aplicações mais sofisticadas (como "clock" para um relógio digital alimentado a pilhas ou bateria, por exemplo, caso em que fica impossível usar-se a "ciclagem" da rede como referência de tempo. Nessa possibilidade, basta recolher o sinal no **emissor** (E) do 2N2646, aplicando-o (através de um resistor de valor elevado – 100K a 1M) diretamente à entrada de contagem do primeiro contador do relógio (dígito dos segundos) ou ainda promover uma **divisão por 60**, através de um múltiplo contador, feito o C.MOS 4040, com o que teremos, facilmente, **um pulso por minuto**, em boa precisão.
– A alimentação recomendada situa-se em 9V, mas o circuito também funcionará (com proporcional modificação no brilho do LED) sob tensões de 6 ou 12V.

CIRCUITIM
Para experimentar

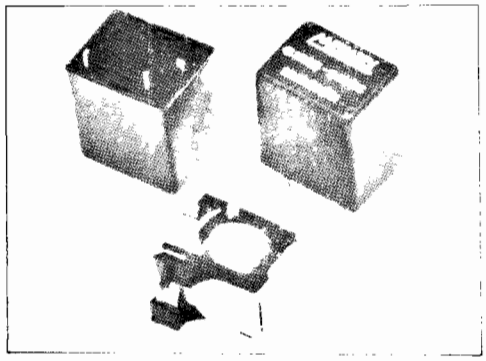
MINI-TESTE P/AUTO-ELÉTRICO



– Em qualquer aplicação, um Instrumento de teste deve ser de utilização simples e direta, proporcionando indicações precisas e de interpretação inequívoca. De preferência, o Instrumento deve ser também **barato** que ninguém é de ferro e os "homens" estão aí, toda hora, confiscando o nosso sob as alegações e desculpas mais diversas...
– O MINI-TESTE P/AUTO-ELÉTRICO é justamente **tudo isso**: simples, eficiente, barato, ideal para verificações na fiação automotiva. Um par de cabos longos, dotados de garras "pesadas", é ligado diretamente aos terminais da bateria do veículo (atenção à polaridade). Uma única ponta de prova, então, pode ser aplicada a qualquer ponto, terminal ou fiação, com o circuito indicando, através de dois LEDs, o "estado" elétrico básico do ponto testado:

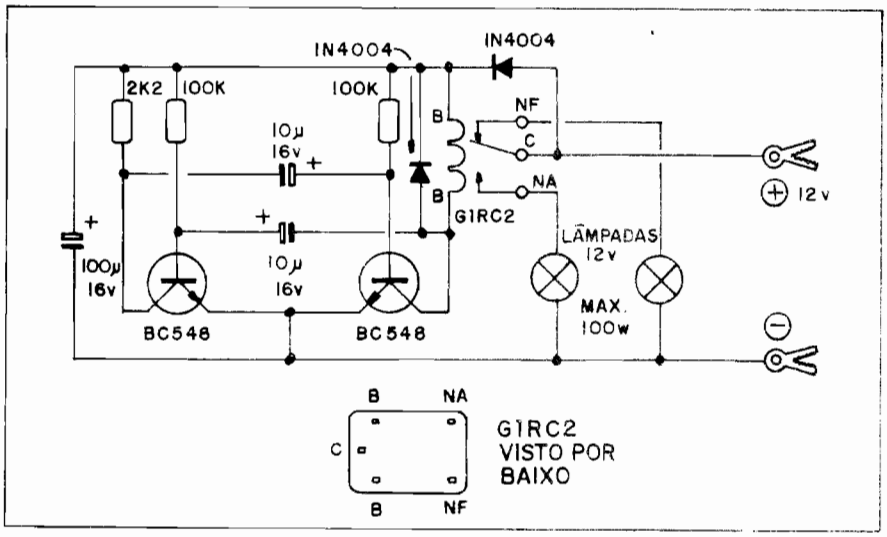
A) Acendendo o LED VERMELHO o ponto testado estará "positivo" (sob os 12V da bateria do veículo).
B) Acendendo o LED **VERDE** o ponto sob teste estará **negativo** ("aterrado").
C) Acendendo (mais fracamente) **ambos os LEDs**, o ponto estará "aéreo", ou seja, desconectado do sistema elétrico.

– Embora aparentemente "cruas" essas 3 simples informações podem "dizer" **muito** (senão **tudo**...) sobre condições, defeitos, ligações, "percursos" etc., no sistema elétrico de um veículo! Para **seguir fiação** o dispositivo é ótimo, facilitando a vida de instaladores, profissionais ou "xeretas" de todos os níveis.
– Notar que os dois transístores complementares admitem várias equivalências, porém recomenda-se sempre o uso de "pares casados" (BC557/BC547, BC559/BC549 etc.) para um perfeito equilíbrio no circuito e nas indicações. O circuito em si é tão pequeno que o montador mais habilidoso conseguirá enfiar tudo dentro da própria ponta de prova, desde que esta não seja muito "magrinha"...



ESPECIAL
METALTEX

APLICAÇÕES METALTEX



– Neste CIRCUITIM ESPECIAL, mostramos uma aplicação prática para os versáteis relês da série "G" da METALTEX, que apresentam características e parâmetros bastante favoráveis para inúmeras aplicações, tanto a nível de hobby, quanto para circuitos de utilização profissional. São relês pequenos, com pinagem para circuito impresso, ampla gama de tensões C.C. de operação e contatos capazes de manipular correntes e potências consideráveis. No presente CIRCUITIM destacamos a utilização do relê G1RC2, com bobina para 12 volts C.C. e contatos capazes de comandar até 10A (carga resistiva), o que, sob os 12 volts nominais da alimentação permite o manejo de cargas até 120 watts (uma "bela" potência, para a aplicação automotiva sugerida...).

– A idéia é um PISCA SINALIZADOR DE EMERGÊNCIA PARA VEÍCULOS, num circuito clássico, porém muito útil e prático, dotado de dois canais de saída, para controle de lâmpadas num total de até 100 watts por canal, em funcionamento alternado, sob frequência de aproximadamente 1 Hz (uma alternância por segundo).

– O "miolo" eletrônico do circuito é um clássico astável transistorizado (em arranjo simétrico, tipo FLIP-FLOP), cuja frequência básica de oscilação é determinada pelos capacitores de 10u e pelos próprios resistores de polarização de base dos BC548 (100K). Como carga de coletor de um dos dois transístores do ASTÁVEL, situa-se o relê G1RC2, com abobina em paralelo com o diodo 1N4004 (destinado a "amortecer" o repique de tensão gerado pela bobina e que pode romper o BC548...). O circuito é alimentado diretamente pela bateria do veículo, via par de cabos dotados de garras "jacaré" pesadas. Para que o setor de potência (contatos do relê, acionando as lâmpadas de alta corrente) não possa interferir com o funcionamento da parte puramente eletrônica do circuito, um simples desacoplamento, proporcionado pelo outro diodo 1N4004 e o capacitor eletrolítico de 100u, isola e protege o setor transistorizado do arranjo. Através dos contatos NF e NA do relê, diretamente são comandadas duas ou mais lâmpadas, numa potência de até 100 watts por canal, em lampejos alternados.

– Uma interessante sugestão é usar-se o circuito para acionamento de um TRIÂNGULO SINALIZADOR DE EMERGÊNCIA, com efeito dinâmico muito mais efetivo do que o conseguido com um triângulo comum, seja refletivo, seja iluminado fixamente! Usando-se, por exemplo, lâmpadas de 20W, até 10 lâmpadas (5 em cada canal) poderão ser confortavelmente acionadas. Se tais lâmpadas forem posicionadas nos lados de um triângulo de boas dimensões, teremos um sinalizador extremamente eficiente para uso noturno, equipamento de segurança ótimo para caminhões e outros veículos!

– Outras possibilidades existem no arranjo final do sinalizador, tudo dependendo apenas da criatividade e de um pouco de "artesanato" por parte do Leitor. A excelente potência de comando permite até fácil confecção de sinalizadores luminosos do tipo usado nas viaturas policiais, ambulâncias, bombeiros, etc., sobre o veículo.

– Em qualquer caso, um **lay out** cuidadosamente desenhado, proporcionará um Circuito Impresso **muito** pequeno, fácil de acomodar em qualquer aplicação imaginada (se o mesmo circuito fosse desenvolvido **sem relê**, os inevitáveis transístores de potência, mais os "baita" dissipadores necessários, transformariam o dispositivo num verdadeiro "trambolho", sem contar outros inconvenientes...).

– Junto ao esquema do CIRCUITIM, vemos a pinagem do relê G1RC2 (visto por baixo) e, para que o Leitor possa identificar ainda mais facilmente o relê, quando da aquisição, a foto mostra a "cara" do dito cujo, em detalhes.